

## Cultivo da Cebola no Nordeste

### Sumário

**Socioeconomia**  
**Botânica**  
**Composição química**  
**Clima**  
**Solos e plantio**  
**Cultivares**  
**Nutrição e adubação**  
**Irrigação**  
**Plantas daninhas**  
**Pragas**  
**Doenças**  
**Colheita e pós-colheita**  
**Custos**  
**Referências**  
**Glossário**  
**Expediente**  
**Autores**

Foto: Embrapa Semi-Árido



**Fig.1.** Alfa São Francisco no campo.

Foto: Embrapa Semi-Árido



**Fig.2.** Alfa São Francisco pronta para o consumo.

### Editores

**Nivaldo Duarte Costa**  
**Geraldo Milanez de Resende**

**Copyright © 2007, Embrapa**

## **Autores**

**Alessandra Monteiro Salviano Mendes** - Enga. Agrônoma, Fertilidade do Solo, D.Sc., Embrapa Semi-Árido. E-mail: [amendes@cpatsa.embrapa.br](mailto:amendes@cpatsa.embrapa.br)

**Carlos Antônio Fernandes Santos** - Engo. Agrônomo, Melhoramento Vegetal, Ph.D., Embrapa Semi-Árido. E-mail: [casantos@cpatsa.embrapa.br](mailto:casantos@cpatsa.embrapa.br)

**Carlos Alberto Tuão Gava** - Engo. Agrônomo, Controle Biológico, B.Sc., Embrapa Semi-Árido. E-mail: [gava@cpatsa.embrapa.br](mailto:gava@cpatsa.embrapa.br)

**Clementino Marcos Batista de Faria** - Engo. Agrônomo, Fert. de Solo e Adubação, M.Sc., Embrapa Semi-Árido. E-mail: [sac@cpatsa.embrapa.br](mailto:sac@cpatsa.embrapa.br)

**Davi José Silva** - Engo. Agrônomo, Solos e Nutrição de Plantas, D.Sc., Embrapa Semi-Árido. E-mail: [davi@cpatsa.embrapa.br](mailto:davi@cpatsa.embrapa.br)

**Flávia Rabelo Barbosa Moreira** - Enga. Agrônoma, Entomologia Agrícola, D.Sc., Embrapa Semi-Árido. E-mail: [flavia@cpatsa.embrapa.br](mailto:flavia@cpatsa.embrapa.br)

**Francisca Nemauro Pedrosa Haji** - Enga. Agrônoma, D.Sc., Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido na área de Entomologia.

**Geraldo Milanez de Resende** - Engo. Agrônomo, Fitotecnia - Olericultura, D.Sc., Embrapa Semi-Árido. E-mail: [gmilanez@cpatsa.embrapa.br](mailto:gmilanez@cpatsa.embrapa.br)

**José Lincoln Pinheiro Araújo** - Engo. Agrônomo, Socioeconomia, D.Sc., Embrapa Semi-Árido. E-mail: [lincoln@cpatsa.embrapa.br](mailto:lincoln@cpatsa.embrapa.br)

**José Maria Pinto** - Engo. Agrícola, Irrigação e Drenagem, D.Sc., Embrapa Semi-Árido. E-mail: [jmpinto@cpatsa.embrapa.br](mailto:jmpinto@cpatsa.embrapa.br)

**Lúcia Helena Piedade Kiil** - Bióloga, Caracterização de Sistemas, D.Sc., Embrapa Semi-Árido. E-mail: [kiill@cpatsa.embrapa.br](mailto:kiill@cpatsa.embrapa.br)

**Maria Auxiliadora Coelho Lima** - Enga. Agrônoma, Fisiologia e Tecnologia Pós-Colheita, D.Sc., Embrapa Semi-Árido. E-mail: [maclima@cpatsa.embrapa.br](mailto:maclima@cpatsa.embrapa.br)

**Martin Duarte de Oliveira**

**Nivaldo Duarte Costa** - Engo. Agrônomo, Fitotecnia - Olericultura, M.Sc., Embrapa Semi-Árido. E-mail: [ndcosta@cpatsa.embrapa.br](mailto:ndcosta@cpatsa.embrapa.br)

**Rebert Coelho Correia** - Engo. Agrônomo, Socioeconomia, M.Sc., Embrapa Semi-Árido. E-mail: [rebert@cpatsa.embrapa.br](mailto:rebert@cpatsa.embrapa.br)

**Rovilson José de Souza** - Engo. Agrônomo, Fitotecnia - Olericultura, D.Sc., UFLA.  
E-mail: [rovilson@ufla.br](mailto:rovilson@ufla.br)

**SAC** - Sistema de Atendimento ao Cidadão, Embrapa Semi-Árido. E-mail: [sac@cpatsa.embrapa.br](mailto:sac@cpatsa.embrapa.br)

**Selma Cavalcanti Cruz de Holanda Tavares** - Enga. Agrônoma, Fitopatologia, M.Sc., Embrapa Semi-Árido. E-mail: [sac@cpatsa.embrapa.br](mailto:sac@cpatsa.embrapa.br)

**Tony Jarbas Ferreira Cunha** - Engo. Agrônomo, Pedologia - Solos, D.Sc., Embrapa Semi-Árido. E-mail: [tony@cpatsa.embrapa.br](mailto:tony@cpatsa.embrapa.br)

## Socioeconomia

Dentre as várias espécies cultivadas pertencentes ao gênero *Allium*, a cebola (*Allium cepa* L.) é a mais importante quanto ao volume de produção e valor econômico.

A globalização da economia mundial e a formação do Mercosul interferiram significativamente no mercado de hortaliças no Brasil, sobretudo o da cebola. As tendências das produções na Argentina e no Brasil evidenciam um mercado competitivo do qual continuarão participando somente os países que tiverem vantagens comparativas e fizerem reconversão nos setores produtivos. Portanto, somente continuará no mercado o produtor que se tecnificar para obter produto de qualidade e se adaptar às mudanças de mercado.

Segundo a Food Agriculture Organization - FAO, em 2004 foram produzidos no mundo 55,15 milhões de toneladas em 3,05 milhões de hectares, resultando em uma produtividade média de 18,1 t/ha (Tabela 1).

O maior produtor mundial de cebola é a China, que no ano de 2004 foi responsável por cerca de 32,7% da produção, sendo, também, o país que apresenta a maior superfície cultivada. Outros países, como a Índia, Rússia e Paquistão, se destacam entre os maiores produtores mundiais, com áreas acima de 100 mil hectares. O Brasil situa-se como o nono maior produtor mundial, com uma área de 57,03 mil ha e uma produção de 1,12 milhão de toneladas, o que proporcionou uma produtividade média de 19,7 t/ha. Em termos de produtividade, entre os países que apresentam as maiores áreas de plantio, sobressaem os Estados Unidos, com maior produtividade média (54,41 t/ha), seguido do Irã, China, Turquia, Brasil e Paquistão (Tabela 1).

Na América do Sul, o Brasil é o maior produtor, seguido pelo Argentina, Colômbia e Peru. Entretanto, as produtividades nacionais obtidas nos últimos anos o posicionam abaixo dos índices de maior expressão registrados para a cultura, que pertencem ao Chile e Peru, com 47,6 e 28,7 t/ha, respectivamente.

### Principais países produtores

**Tabela 1.** Área, produção e produtividade média da cebola nos principais países produtores, 2004.

Países	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (t/ha)
China	850.600	18.035.000	21,20
Índia	530.000	5.500.000	10,38
Rússia	127.000	1.673.420	13,18
Paquistão	106.000	1.657.900	15,64
Indonésia	779.508	779.508	9,44
Turquia	82.000	1.750.000	21,34
Vietnam	76.000	225.000	2,96
Estados Unidos	67.440	3.669.540	54,41
Brasil	57.036	1.120.680	19,65
Bangladesh	51.799	272.000	5,25
Ucrânia	45.000	520.000	11,56
Iran	45.000	1.450.000	32,22
Mundo	3.049.741	55.153.027	18,08

Fonte: FAO (2005).

A cebolicultura no Brasil é uma atividade praticada principalmente por pequenos produtores e a sua importância sócioeconômica se fundamenta não apenas na rentabilidade, mas, na grande demanda de mão-de-obra, contribuindo para a viabilização de pequenas propriedades e a fixação dos produtores na zona rural, reduzindo a migração para as grandes cidades.

No período de 1961 a 2005, a área cultivada com cebola no Brasil passou de 40.890 para 58.388 ha (Tabela 2), o que representa um aumento da ordem de 42,8%. No entanto, em relação à produção, no período de 1940 (48,55 mil t) a 2005 (1,13 milhão de t), registrou-se um incremento de 2.227,5%. Neste período, foi pouca a variação na área cultivada, mas observa-se um grande aumento na produtividade, provavelmente em função dos esforços das instituições de pesquisa, além do interesse das empresas produtoras de sementes.

As regiões Sul e Sudeste são as principais produtoras de cebola no país, respondendo com aproximadamente 82,0 % da produção nacional (Tabela 3), sendo o melhor desempenho apresentado pela região Sul, que respondeu por 59,6% da produção em 2004, todavia, com a menor produtividade média (17,5 t/ha).

## Evolução do cultivo de cebola no Brasil

**Tabela 2.** Evolução da área plantada, produção e produtividade de cebola no Brasil, 1940/2005.

Anos	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (t/ha)
1940 <sup>2</sup>	-	48.550	-
1950 <sup>2</sup>	-	121.988	-
1961 <sup>1</sup>	40.890	192.639	4,71
1965 <sup>1</sup>	46.732	225.496	4,83
1970 <sup>1</sup>	51.719	284.603	5,50
1975 <sup>1</sup>	52.258	346.484	6,63
1980 <sup>1</sup>	67.044	694.585	10,36
1985 <sup>1</sup>	58.005	639.569	11,03
1990 <sup>2</sup>	74.646	869.067	11,64
1995 <sup>2</sup>	74.676	940.537	12,59
2000 <sup>2</sup>	66.505	1.156.332	17,39
2001 <sup>2</sup>	63.931	1.050.360	16,43
2002 <sup>2</sup>	68.869	1.222.124	17,75
2003 <sup>2</sup>	68.790	1.229.848	17,88
2004 <sup>2</sup>	57.496	1.127.660	19,61
2005 <sup>2</sup>	58.388	1.137.684	19,48

Fonte: <sup>1</sup> FAO (2005) <sup>2</sup>IBGE (2006).

## Principais regiões produtoras nacionais

**Tabela 3.** Área, produção e produtividade média da cebola nas principais regiões produtoras do Brasil, 2004.

Regiões	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (kg/ha)
Nordeste	10.087	200.538	19,88
Sudeste	8.797	252.242	28,67
Sul	38.612	674.880	17,48
Outras	294	5.260	17,89
Brasil	57.790	1.132.920	19,60

Fonte: IBGE (2006).

## Principais estados produtores

**Tabela 4.** Área, produção e produtividade da cebola nos principais estados produtores do Brasil, 2004.

Estados	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (kg/ha)
Santa Catarina	21.417	436.597	20,39
Rio Grande do Sul	11.252	158.086	14,05
São Paulo	6.590	186.120	28,24
Paraná	5.943	80.197	13,49
Bahia	5.877	126.333	21,50

Fonte: IBGE (2006).

Em 2004, Santa Catarina foi o estado líder em área cultivada e produção, com 38,5% do total, seguido, em ordem decrescente, pelo Rio Grande do Sul, São Paulo, Bahia e Paraná (Tabela 4). Quanto à produtividade média nacional, Goiás se destacou com 51,8 t/ha em uma área cultivada de 330 hectares, com uma produção de 17.100 toneladas.

No Nordeste brasileiro, a cebola foi introduzida no final da década de 40. É predominantemente produzida no Vale do São Francisco, onde é cultivada durante o ano todo, com concentração de plantio nos meses de janeiro a março. Em 2004, gerou cerca de 60.000 empregos diretos e indiretos, e movimentou na região cerca de 131,49 milhões de reais, segundo o IBGE. A área plantada está estabilizada em torno de 10.500 ha/ano (Tabela 5), oscilando de acordo com os preços do ano anterior. Nos últimos 45 anos (Tabela 5), houve um incremento na produção, da ordem de aproximadamente, 2335%, em decorrência do aumento da produtividade que praticamente duplicou neste período, em função de trabalhos de pesquisa no manejo da cultura e, principalmente, pelo uso de cultivares desenvolvidas e melhor adaptadas às condições regionais. No entanto, a produtividade média regional, em torno de 20,0 t/ha, apesar de ser superior à média nacional de 19,6 t/ha, é bastante inferior aos 28,0 t/ha da Argentina, o principal concorrente da cebola nordestina nos meses de abril a junho.

Dentre os principais municípios produtores de cebola, destacam-se: Ituporanga, Alfredo Wagner e Aurora, em Santa Catarina, São José do Norte - RS e São José do Rio Pardo - SP, com áreas iguais ou superiores a 1.800 ha. Em 2004, Ituporanga - SC foi o principal produtor do país, com área de 4.800 ha e produção de 120.000 toneladas. Quanto a produtividade média, São José do Rio Pardo - SP se destacou, com 35,0 t/ha (Tabela 6).

## Evolução do cultivo de cebola no Nordeste brasileiro

**Tabela 5.** Evolução da área plantada, produção e produtividade de cebola no Nordeste brasileiro (Bahia/Pernambuco), 1960/2005.

Anos	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (t/ha)
1960	-	11.661	-
1970	-	27.163	-
1975	-	29.268	-
1980	10.738	111.665	10,40
1985	5.100	44.936	8,81
1990	7.846	102.791	13,10
1995	11.268	155.755	13,82
2000	7.571	123.240	16,28
2001	8.035	170.129	21,17
2002	10.527	223.805	21,26
2003	10.534	242.189	22,99
2004	10.397	205.729	19,79
2005	11.593	219.785	21,21

Fonte: IBGE (2006).

A produção nordestina de cebola se desenvolve nas regiões do Baixo e Médio São Francisco, principalmente nos municípios baianos de Casa Nova, Juazeiro, Sento Sé, Curaçá, Abaré e Itaguaçu e nos municípios pernambucanos de Belém de São Francisco, Cabrobó, Floresta, Itacuruba, Lagoa Grande, Orocó, Parnamirim, Petrolândia, Petrolina, Salgueiro, Santa Maria da Boa Vista e Terra Nova. Estes dois estados respondem pela totalidade da área plantada no Nordeste brasileiro. As cultivares mais usadas, são principalmente, as liberadas pelo IPA (Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária), além da série Texas Grano e Granex e Alfa Tropical. Entre os principais municípios da região Nordeste, Sento Sé - BA e Cabrobó - PE sobressaem como os maiores produtores, respectivamente, com 2.180 e 1.000 ha cultivados e produtividade média em torno de 18,0 t/ha. No que se refere à produtividade média, o município de América Dourada - BA apresentou os melhores resultados, com 34,0 t/ha, bem superior à média nacional, que foi de 19,6 t/ha.

## Principais municípios produtores no Brasil e no Nordeste

**Tabela 6.** Área, produção e produtividade média dos principais municípios produtores de cebola do Brasil e do Nordeste, 2004.

Municípios	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (kg/ha)
<b>Brasil</b>			
Ituporanga - SC	4.800	120.000	25,00
Alfredo Wagner - SC	3.500	70.000	20,00
São José do Norte - RS	2.000	40.000	20,00
São José do Rio Pardo - SP	1.800	63.000	35,00
Aurora - SC	1.800	45.000	25,00
Imbuia - SC	1.400	35.000	25,00
Monte Alto - SP	1.250	31.250	25,00
Canguçu - RS	1.200	7.200	6,00
Angelina - SC	950	11.400	12,00
Divinolândia - SP	920	24.270	26,38
<b>Nordeste</b>			
Sento Sé - BA	2.180	39.240	18,00
Cabrobó - PE	1.000	18.000	18,00
Casa Nova - BA	743	13.374	18,00
Belém do S. Francisco - PE	700	10.500	15,00
João Dourado - BA	500	13.000	26,00
Orocó - PE	400	8.000	20,00
Santa Maria da B. Vista - PE	400	7.200	18,00
Terra Nova - PE	400	8.000	20,00
Juazeiro - BA	384	6.257	16,29
América Dourada - BA	350	11.900	34,00

Fonte: IBGE (2006).

## Botânica

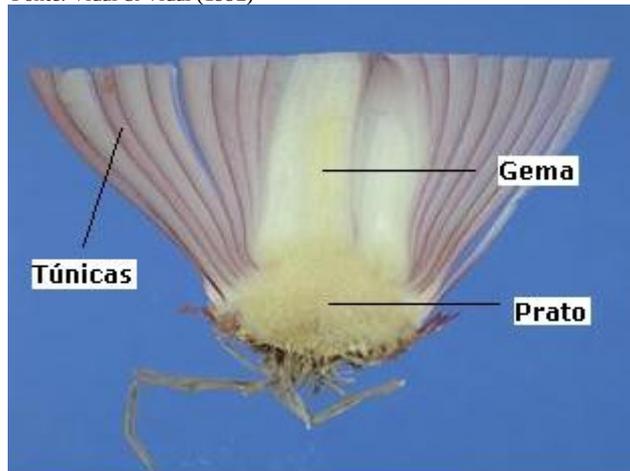
A primeira classificação da cebola foi feita por Carl Van Lineus em seu livro "Species Plantarum" como pertencente à família Liliaceae e ao gênero *Allium*, sendo a espécie *A. cepa* L. Porém, estudos recentes têm questionado o posicionamento do gênero *Allium*. Para alguns taxonomistas, com base nas características morfológicas e fisiológicas, a classificação dentro da família Liliaceae ou da Amaryllidaceae (classe Monocotyledoneae, ordem Asparagales) deve ser mantida. Por outro lado, estudos morfológicos e moleculares têm reforçado a idéia de que o gênero *Allium* pertence a uma família monofilética (Alliaceae), que apresenta características distintas, porém estreitamente relacionadas com a família Amaryllidaceae. No presente trabalho, a classificação adotada é: Sub-divisão – Angiospermae; Classe – Monocotyledoneae; Sub-classe – Liliidae; Ordem – Liliales; Família – Alliaceae; Gênero – *Allium* e Espécie – *Allium cepa* L. Além da cebola, o gênero *Allium* inclui outras espécies de importância econômica como o alho (*A. sativum* L.), o alho porró (*A. ampeloprasum* L. var. *porrum* (L.) J. Gay), a cebolinha (*A. fistulosum* L.), entre outros.

Quanto ao centro de origem da cebola, até o presente, persistem dúvidas, pois não foram encontradas espécies selvagens de *Allium cepa*. A maioria dos botânicos, todavia, aponta a Ásia Central, que compreende um território relativamente pequeno do Noroeste da Índia (Punjab, Cachemira), todo o Afeganistão, as ex-Repúblicas Soviéticas de Tadjiquistão e de Uzbequistão, e a parte ocidental de Tian-chan, como o seu provável centro de origem ou primário. Esta região foi assim considerada devido à grande diversidade de invasoras do gênero *Allium* encontrada nessa área. Por outro lado, são considerados prováveis centros de domesticação ou centros secundários de origem o Oriente Próximo, que abrange o interior da Ásia Menor, toda a Transcaucásia, o Irã, as terras altas do Turcomenistão e as regiões do Mediterrâneo, que compreendem os países em torno do mar Mediterrâneo. Nessas regiões, são encontradas as cebolas de bulbos grandes.

Morfologicamente, a cebola é descrita como uma planta herbácea, cuja parte comercial é um bulbo tunicado, que apresenta variação em formato, cor, pungência, tamanho e conservação pós-colheita.

No desenvolvimento da planta, as folhas, que podem ser cerosas ou não, apresentam disposição alternada, formando duas fileiras ao longo do caule. As bainhas foliares, nas quais as folhas se inserem, projetam-se acima da superfície do solo e formam uma estrutura firme, comumente chamada de caule, mas que, na realidade, é um pseudocaule. O caule verdadeiro está localizado abaixo da superfície do solo e é composto por um disco achatado (prato), situado na extremidade inferior do bulbo (Fig. 1), que emite raízes fasciculadas, pouco ramificadas, com maior concentração nos primeiros 30 cm do solo, mas que podem alcançar 60 cm de profundidade. De forma geral, as raízes raramente alcançam 25 cm de profundidade, sendo que lateralmente não superam a 15 cm.

Fonte: Vidal & Vidal (1992)



**Fig. 1.** Detalhe do bulbo tunicado de *Allium cepa* L., mostrando a região do prato na porção inferior e as gemas na porção central do bulbo.

O florescimento em cebola é condicionado, primeiramente, por temperaturas baixas. Quando a planta é induzida a florescer, a gema apical pára de emitir primórdios foliares e inicia a formação da inflorescência, com subsequente alongação da haste ou escapo floral. A altura das hastes florais, em geral, varia de 0,5 a 1,5 m. Cada planta poderá emitir de 1 a 20 hastes florais, dependendo do número de gemas laterais existentes no caule.

A haste floral é, inicialmente, uma estrutura sólida, mas, à medida em que cresce, torna-se oca. No topo da haste floral desenvolve-se uma inflorescência de forma esférica, em cimeira. Essa estrutura floral é chamada de umbela, possuindo de 50 até 2.000 flores. Na verdade, a inflorescência é constituída por um agregado de muitas pequenas inflorescências de 5 a 10 flores (cimeiras), cada uma delas abrindo em uma seqüência definida, o que causa considerável irregularidade no processo de abertura das flores. Em geral, há uma amplitude de 25 até mais de 30 dias, entre a abertura da primeira e da última flor de uma mesma umbela.

Individualmente, cada flor da cebola é hermafrodita, apresentando androceu composto por seis estames (três internos e três externos), gineceu formado por três carpelos unidos com um único pistilo e perianto com seis segmentos, estando encerrada por brácteas. As pétalas são de coloração violácea ou branca. O pistilo contém três lóculos, cada um dos quais com dois óvulos. As flores contêm nectários localizados na base dos estames e o néctar é acumulado entre o ovário e os estames internos.

As anteras dos três estames internos abrem-se primeiro e, uma após outra, liberam o pólen. Depois há a deiscência das anteras dos três estames externos, também em intervalos irregulares. A maior parte do pólen é liberada entre 9 horas e 17 horas do primeiro dia em que ocorreu a abertura da flor. As anteras liberam pólen em um período de três a quatro dias antes de o estilete alcançar o comprimento máximo e o estigma tornar-se receptivo.

Essa assincronia entre a maturidade dos órgãos sexuais (protandria) favorece a polinização cruzada, que ocorre com, aproximadamente, 93%. A baixa taxa de autofecundação existente dá-se por meio da transferência de pólen entre flores de uma mesma umbela ou entre flores de umbelas diferentes de uma mesma planta, mas é impossível a sua ocorrência dentro de uma flor, individualmente. Os efeitos da depressão por autofecundações sucessivas na cebola são bem acentuados, sendo mais pronunciados na segunda geração (S2). Em condições de cultivo comercial, as plantas autofecundadas são eliminadas devido à menor capacidade de sobrevivência.

Quanto às formas hortícolas de *Allium cepa* L., estas podem ser colocadas em três grupos:

- **Grupo Typicum (Regel)** - grupo das cebolas comuns que apresentam bulbos simples e grandes, inflorescência tipicamente sem bulbilhos, plantas quase sempre originárias de sementes verdadeiras e de ciclo bienal. Neste grupo, estão todas as cebolas comercialmente importantes.
- **Grupo Aggregatum (G. Don) (*Allium cepa* var. *aggregatum*)** - grupo das cebolas com bulbos compostos, inflorescência tipicamente sem bulbilhos, podendo produzir sementes ou ser estéreis, de ciclo anual e multiplicação quase que exclusivamente vegetativa. Este grupo é caracterizado por bulbos que se multiplicam livremente e são comumente usados para a propagação. Possui três formas distintas:
  - a) Cebola múltipla ou batata (Potato onion)** - os bulbos são agregados, apresentam coloração externa marrom e a propagação ocorre por meio da formação de numerosos bulbos laterais. Esses, por sua vez, podem originar uma nova planta e, no segundo ano, produzem bulbos que variam de 2 a 20 bulbilhos. Raramente florescem e as sementes são esparsas e de baixa germinação.
  - b) Cebola sempre-pronta (Every-Ready onions)** - na Inglaterra, servem para suprir a falta de bulbos comerciais. Este tipo de cebola assemelha-se ao tipo comum; no entanto, é perene e possui poucos bulbos e folhas, a haste floral é curta e a umbela é menor. Raramente florescem e são propagadas por divisão, nunca por sementes. Um bulbo produz de 10 a 12 bulbos.
  - c) Chalota (Shallot)** - alguns autores a consideram pertencente à espécie *A. ascolonicum*; no entanto, é uma forma de *A. cepa*. Usualmente, é de pequena altura, mas as flores e inflorescências são tipicamente da cebola comum.
- **Grupo Proliferum (*Allium cepa* var. *proliferum*)** - grupo das cebolas com bulbos, às vezes deficientemente desenvolvidos. As inflorescências apresentam-se carregadas de bulbinhos usualmente sem sementes verdadeiras. A propagação é feita vegetativamente pelos bulbilhos da inflorescência.

Quanto aos recursos florais, o néctar secretado atrai os insetos (abelhas, vespas e moscas, entre outros), que são os principais agentes polinizadores. Para *Allium cepa*, são conhecidas 276 espécies de insetos que visitam suas flores, sendo que destes, Hymenoptera e Diptera são os mais importantes polinizadores (Bohart et al., 1970; Williams & Free, 1974; Ewies & El-Sahhar, 1977; Woyke, 1981). Da ordem Hymenoptera, *Apis mellifera* destaca-se como a mais importante espécie polinizadora (Bohart et al., 1970; Woyke, 1981; Witter & Blochtein, 2003), sendo indicada para o manejo na produção comercial de sementes.

No que se refere à citogenética, o número básico de cromossomos da cebola é  $2n = 16$ , sendo uma das espécies mais polimórficas, exibindo diferenças quanto ao formato, tamanho, cor, conteúdo de matéria seca, reação a fotoperiodismo e outros caracteres da planta.

## Composição química

Pelo fato de a cebola ser mais usada como condimento que como alimento, seu consumo diário "per capita" é pequeno e a própria quantidade ingerida limita sua contribuição nutricional. Porém, sob o ponto de vista alimentar, tem sido muito utilizada, com crescente importância na indústria de alimentos. Além de utilizada como condimento, por ser a base para todos os temperos, combinando com quase todos os tipos de pratos, dando-lhes sabor especial, a cebola possui princípios químicos que têm sido utilizados com frequência na indústria farmacêutica. Para tal uso, bem como na alimentação, necessário se torna que a cebola (matéria-prima) tenha quantidades adequadas de alguns constituintes responsáveis por um maior rendimento industrial e um produto processado de melhor qualidade.

No processamento, tem sido industrializada nas formas cozida, pickles congelada, desidratada (pó, flocos), essência (óleo de cebola), bulbos enlatados (conserva), e liofilizada. No Brasil, as formas industrializadas mais facilmente encontradas são a de flocos desidratados, creme de cebola, pickles e bulbos enlatados (conserva). Nos últimos anos, a ciência da nutrição tem tomado outro rumo. Novas fronteiras se abrem, ligando nutrição e medicina, com o surgimento do conceito de alimentos funcionais. A nutrição continua tendo seu papel, que é o estudar fornecimento de nutrientes, mas a descoberta de que os alimentos contêm componentes ativos, capazes de reduzir ou prevenir o risco de doenças, inclusive o câncer, faz com que essa ciência associe-se à medicina e ganhe uma dimensão extra no século 21. Os termos alimento funcional ou nutracêuticos representam um novo conceito, que engloba uma ampla variedade de compostos que atuam maximizando funções fisiológicas relevantes, físicas ou mentais, em adição a suas propriedades nutricionais.

Há fortes evidências do papel da cebola na dieta alimentar em melhorar as performances mental e física, retardar o processo de envelhecimento, auxiliar na perda de peso e na resistência a doenças (melhoria do sistema imunológico do ser humano).

A cebola, em função dos baixos teores de proteína, ácidos graxos e carboidratos, não pode ser considerada fonte nutricional, tendo seu valor como condimentar e medicinal. É utilizada em diversos pratos e apresenta consumo crescente, sendo atualmente, de 7,2 kg/pessoa/ano.

Comparativamente a outras hortaliças frescas, é relativamente rica em caloria, em cálcio e em riboflavina. Possui diferentes minerais, como cálcio, ferro, fósforo, magnésio, potássio, sódio e selênio. Destes, a contribuição da cebola em uma dieta padrão é significativa para o selênio, mineral que o organismo requer em quantidades mínimas, mas cuja deficiência causa catarata, distrofia muscular, depressão, necrose do fígado, infertilidade, doenças cardíacas. Este mineral oferece, ainda, proteção contra doenças crônicas associadas ao envelhecimento, como arteriosclerose (doenças das artérias coronarianas, cerebrovascular e vascular periférica), câncer, artrite, cirrose e efisema.

A cebola também é rica em vitaminas B1 (tiamina) e B2 (riboflavina), possuindo teores medianos de vitamina C (ácido ascórbico), como apresentado na Tabela 1. A vitamina B1 é indispensável à saúde do sistema nervoso e co-fator do crescimento normal, da regularidade do metabolismo e da manutenção do apetite. A geração de energia na célula é severamente comprometida na ausência de tiamina. A deficiência severa de tiamina é chamada beribéri e se caracteriza por sintomas neuromusculares avançados, incluindo atrofia e fraqueza muscular. A vitamina B2 tem como uma das principais funções atuar como coenzima de sistemas que intervêm nas oxidações celulares. Também exerce ação promotora do crescimento e atua na

regeneração sangüínea. A vitamina C é necessária para a formação dos ossos, a manutenção do tecido conjuntivo normal, a cicatrização de ferimentos, a absorção de ferro, dentre outras importantes funções.

Há muito tempo já é conhecida a ação terapêutica das plantas do gênero *Allium*, principalmente o alho e a cebola. Esta ação tem sido atribuída aos compostos orgânicos sulfurados, abundantes nos tecidos destas plantas. Entre as principais ações terapêuticas, está a ação inibidora sobre alguns microorganismos, como a presença de substâncias com atividade antibiótica sobre *Staphylococcus aureus*. Observou-se que o óleo de cebola possui um composto sulfurado, com capacidade de diminuir o nível de glicose do sangue de ratos.

É particularmente rica em dois grupos de compostos com comprovado benefício à saúde humana: flavonóides e sulfóxidos de cisteína (compostos organosulfurados). Dois sub-grupos de compostos do tipo flavonóide predominam em cebolas: as antocianinas (que conferem a coloração avermelhada ou roxa aos bulbos) ou as quercetinas e seus derivados (que conferem coloração amarelada ou cor de pinhão aos bulbos). As antocianinas, quercetinas e seus derivados são de grande interesse pelas suas propriedades anticarcinogênicas.

Para melhor aproveitamento das propriedades nutricionais e funcionais da cebola, recomendações médicas sugerem que cada pessoa consuma, pelo menos, 50 gramas de cebola fresca (crua) por dia.

**Tabela 1.** Composição química (100g do produto) da cebola.

Componente	Filgueira (2000)	FAO (2001)	National Onion Association-EUA	
			(2001)	Necessidade Diária (%)
Umidade (%)	-	87,8	-	-
Proteína (g)	1,6	1,8	1,3	-
Cálcio (mg)	32	-	20,0	2
Potássio (mg)	-	-	157,5	4
Fósforo (mg)	44	-	-	-
Ferro (mg)	0,5	-	0,25	1
Vitamina A (U.I.)	120	-	-	-
Tiamina (ug)	50	-	-	-
Riboflavina (ug)	50	-	-	-
Niacina (mg)	0,5	-	-	-
Vitamina C (mg)	32	-	6,5	9
Vitamina B6 (mg)	-	-	0,2	5
Lipídios (g)	-	0,2	0	0
Cinzas (g)	-	0,7	-	-
Fibra dietética (g)	-	1,9	1,2	6
Carboidratos totais (g)	-	9,5	8,7	2
Açúcares (g)	-	-	6,25	-
Colesterol	-	-	0	0
Sódio	-	-	0	0
Valor energético (Kcal)	-	39	37,5	-

Fonte: Embrapa Semi-Árido

## Clima

A cebola é uma oleracéa de ciclo vital bienal, compreendendo uma fase vegetativa que culmina com a formação do bulbo no primeiro ano e uma fase reprodutiva, onde se dá o florescimento e, subseqüentemente, a produção de sementes no segundo ano, quando a cultivar está totalmente adaptada às condições climáticas da região.

Tratando-se de uma planta com estas características, para passar da fase vegetativa para a reprodutiva, ela necessita que baixas temperaturas induzam a diferenciação das gemas florais. No Brasil, apenas os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul têm condições de produção de sementes de cebola sem a vernalização artificial dos bulbos-mãe. Nos demais estados, sobretudo no Nordeste brasileiro, a vernalização é uma prática necessária quando se pretende produzir sementes de cebola. Existe uma interação entre o tempo de vernalização, cultivar e condições climáticas locais, sendo que, em geral, à medida em que se aumenta a distância do Equador, as necessidades de vernalização são cada vez menores, em virtude da diminuição da temperatura média local na época de produção de sementes. Salienta-se que sob condições de vernalização, a produção de sementes ocorre no período de um ano, fato constatado na região Nordeste. Estudos conduzidos no Vale do São Francisco verificaram que a vernalização artificial de bulbos é condição necessária e indispensável para produção de sementes no Nordeste. Verificou-se que existe uma interação entre a cultivar e o tempo, onde o período máximo de vernalização de bulbos se situou entre 90 e 120 dias sob temperaturas de 8 ? 10 °C.

A formação de bulbos está relacionada com a interação entre a temperatura e o fotoperíodo (duração do dia). Nesta interação, o fator mais importante é o fotoperíodo, o qual determina os limites de adaptação das diferentes cultivares. Estes fatores climáticos controlam a adaptação da cebola e limitam a recomendação de uma mesma cultivar para uma faixa ampla de latitudes. A escolha de cultivares não adequadas para o local e a época resulta em baixa produtividade e qualidade dos bulbos. A temperatura, além de influenciar a bulbificação, afeta diretamente o florescimento. Quando as condições climáticas não satisfazem às exigências da cultivar, não há a bulbificação, com a ocorrência de plantas improdutivas, denominadas de "charutos", emissão de pendão floral e formação de bulbos pequenos.

### Fotoperíodo

A cebola é uma planta de dias longos quanto à formação de bulbos, e as cultivares designadas de dias curtos não são, particularmente, plantas de dias curtos; simplesmente exigem menos horas de luz para bulbificarem. Cada cultivar tem sua exigência em horas de luz para iniciar o processo de formação de bulbos. Desse modo, se uma determinada cultivar é exposta a uma condição fotoperiódica menor do que a exigida, haverá um elevado índice de plantas que não irão se desenvolver, formando os conhecidos "charutos". Ao contrário, se uma cultivar é submetida a um fotoperíodo maior que o requerido, a bulbificação ocorrerá precocemente, formando bulbos de tamanho reduzido, sobretudo se essa condição ocorrer num estágio inicial de desenvolvimento das plantas. Quando se cultiva cebola em baixos fotoperíodos (muito curtos), as plantas formam folhas indefinidamente e não formam bulbos.

Na etapa vegetativa do ciclo, há o desenvolvimento e o amadurecimento do bulbo. O fotoperíodo é decisivo na bulbificação, e a espécie de dia longo, para bulbificar requer um

fotoperíodo maior que o valor crítico da cultivar. Em função do número de horas de luz diária exigido para que as plantas formem bulbos comercializáveis, as cultivares de cebola são classificadas em três grupos: de dias curtos (DC); de dias intermediários (DI) e de dias longos (DL). As DC iniciam a bulbificação em dias com, pelo menos, 11 a 12 horas de luz; as DI exigem dias com 12 a 14 horas de luz e as DL exigem mais de 14 horas de luz diária.

No Brasil, em função dos fotoperíodos que ocorrem ao longo do ano, as cultivares possíveis de serem plantadas em condições normais de temperatura são as dos tipos DC e DI. As cultivares DC se adaptam à maioria das regiões brasileiras, sendo as mais importantes para o cultivo no Nordeste brasileiro, onde são cultivadas cebolas amarelas e roxas desse grupo, denominadas precoces, enquanto as DI são mais adaptadas ao cultivo na região Sul do Brasil, desde que plantadas na época certa. Cultivares DL não bulbificam bem no Brasil, mesmo nas condições de dias intermediários do extremo Sul do Brasil, devido ao fotoperíodo insuficiente para bulbificação.

Na Tabela 1, são apresentadas as variações do fotoperíodo em estados produtores de cebola em função da latitude e da épocas do ano.

**Tabela 1.** Variação do fotoperíodo em função da latitude e época do ano.

Latitude	Fotoperíodo (horas de luz)		
	Janeiro	Junho	Dezembro
0°	12,0	12,0	12,0
9° S (PE)	12,5	11,5	12,5
15° S (DF)	12,5	11,1	12,0
23° S (SP)	13,5	10,0	13,5
32° S (RS)	14,5	9,0	14,5

Fonte: Sílvia e Vizzotto (1990).

O fotoperíodo é o fator mais importante na fase vegetativa do ciclo da cebola, período que vai da germinação da semente à formação do bulbo. Por outro lado, ainda que a duração do dia seja o principal fator indutivo da bulbificação, seus efeitos são modificados pela temperatura do ar.

## Temperatura

A formação de bulbos é acelerada em condições de altas temperaturas e, sob condições de temperaturas baixas, o processo é retardado. Temperaturas altas (acima de 32 °C) na fase inicial de desenvolvimento das plantas podem provocar a bulbificação prematura indesejável. Ao contrário, a exposição das plantas a períodos prolongados de temperaturas baixas (< 10 °C), pode induzir o florescimento prematuro ("bolting"), que é altamente indesejável, quando se visa a produção comercial de bulbos e não de sementes. Temperaturas em torno de 15,5 a 21,1 °C promovem a formação de melhores bulbos e maior produção.

Resumindo, pode-se dizer que satisfeitas as necessidades de fotoperíodo, somente haverá boa formação de bulbos se a temperatura for favorável à cultivar plantada. Temperaturas baixas predispõem as plantas de cebola ao florescimento precoce, sem formação de bulbos, enquanto sob temperaturas elevadas o tamanho dos bulbos será reduzido e a maturação mais rápida.

Na passagem da fase vegetativa para a reprodutiva da cebola, a temperatura é fator de maior importância. A iniciação do processo de florescimento ocorre dentro das partes vegetativas da planta, verificando-se, subsequente, a emissão e a alongação do escapo floral. Apesar de existirem poucas informações sobre as trocas bioquímicas associadas com a transição da

fase vegetativa para a reprodutiva da cebola, tem sido observada uma intensificação da atividade hormonal (giberelina), justamente antes do início da formação da inflorescência em bulbos armazenados, sugerindo uma associação com o frio (vernalização).

Os efeitos da temperatura em bulbos armazenados sobre a iniciação floral e a subsequente emergência são complexos, porque a temperatura afeta mais de um processo, simultaneamente. A condição de dormência e baixa atividade fisiológica dentro do bulbo são mantidas por temperaturas muito baixas (0 °C), ou altas (25 a 30 °C). A taxa máxima de desenvolvimento no interior do bulbo ocorre a 15 °C. Destaca-se, ainda, que a iniciação floral, normalmente, requer temperaturas baixas, não devendo exceder 17 °C. A faixa de temperatura mais favorável é de 9 a 13 °C. Isso pode ser interpretado como um efeito direto sobre o processo de vernalização, ou pode envolver uma interação entre vernalização e taxa de desenvolvimento. A emergência das hastas florais é favorecida sob temperaturas ao redor de 17 °C. A reversão do estágio floral à condição vegetativa (desvernalização) pode ocorrer quando bulbos que iniciaram a fase reprodutiva são submetidos a temperaturas de armazenamento na faixa de 28 a 30 °C.

O florescimento em uma cultura de cebola destinada à produção de bulbos (florescimento prematuro ou "bolting") é prejudicial e ocorre quando as plantas são expostas a períodos prolongados de frio, após terem atingido determinada idade fisiológica. As cultivares desenvolvidas para a região Nordeste do Brasil, como as da série IPA, são menos exigentes a baixas temperatura e tempo de exposição ao frio para florescer do que as cultivares desenvolvidas para as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul.

A Tabela 2 mostra a relação entre o fotoperíodo e a temperatura do ar na bulbificação e floração da cebola.

**Tabela 2.** Relação entre fotoperíodo e temperatura do ar na bulbificação e floração, em função do valor crítico de exigência de cultivares de cebola.

Fotoperíodo	Temperatura do ar			
	Abaixo do crítico		Acima do crítico	
	Bulbo	Flor	Bulbo	Flor
Abaixo do crítico	Não	Sim	Não	Não
Acima do crítico	Sim	Sim	Sim	Não

Fonte: Neves (1977).

## Precipitação e umidade

A precipitação e umidade, embora não exerçam efeito sobre a iniciação da bulbificação e florescimento, exercem efeito sobre a rapidez de desenvolvimento dos bulbos e estrutura floral, além de afetar o estado fitossanitário e a qualidade dos bulbos na colheita.

A ocorrência de chuvas em excesso, por ocasião da maturação, favorece o apodrecimento dos bulbos ainda no campo, diminuindo consideravelmente sua conservação. Além disso, chuvas em excesso em qualquer etapa do desenvolvimento da cultura afetam diretamente o seu rendimento, pela maior ocorrência de doenças foliares e de raízes. Para boa qualidade dos bulbos, é necessário tempo seco durante a colheita e a cura da cebola. Bulbos que são colhidos em tempo úmido normalmente apodrecem imediatamente. A umidade relativa elevada favorece a incidência de doenças foliares, aumentando o custo de produção, podendo, inclusive, comprometer a produção.

# Solos e plantio

## Solos

A cebola se desenvolve melhor em solos de textura média e com teores adequados de matéria orgânica. Estes devem ser livres de impedimentos físicos (camadas compactadas, adensadas e encrostamentos) e serem de boa drenagem para que favoreçam o bom desenvolvimento das raízes e dos bulbos. Solos de textura muito argilosa, principalmente com argila de atividade alta como os Vertissolos dificultam a formação de bulbos, podendo deformá-los. Por outro lado, solos arenosos como os Neossolos Quatzarênicos, apresentam o inconveniente de ter baixa retenção de umidade, baixa disponibilidade de nutrientes e favorecerem a rápida mineralização da matéria orgânica. Solos de má drenagem, que são facilmente encharcáveis, devem ser evitados por dificultar o desenvolvimento fisiológico das plantas e favorecer a ocorrência de doenças. No entanto é possível o plantio nestes solos desde que seja realizada a implantação de sistemas de drenagem (drenos).

Solos de caráter salino e sálico também devem ser evitados pois a salinidade afeta o desenvolvimento das plantas, provocando decréscimos na produtividade de 25%, quando a condutividade elétrica for igual a 2,8 dS/m, e de 50%, quando igual a 4,3 dS/ m.

O preparo do solo é dos requisitos fundamentais para uma produção. Para a sementeira o solo deve ser preparado a uma profundidade de aproximadamente 20 cm e estar bem destorroado. Os canteiros devem seguir as curvas de nível do terreno para evitar a ocorrência de erosão hídrica e deve ter uma superfície uniforme, com leve declividade para não ocasionar escoamento muito rápido das águas da chuva ou irrigação e também o acúmulo de água na superfície, que favoreça a presença de doenças. O local onde será feito a sementeira (canteiro) deve ser de fácil acesso, plano, isento de plantas daninhas de difícil controle e próximo a fonte d`água. O solo deve apresentar boa estrutura, aeração, drenagem, para propiciar boa germinação das sementes e crescimento das plântulas.

A implantação da cultura da cebola é feita, pelos pequenos produtores, por meio do sistema de transplante de mudas, mas com o desenvolvimento de sementeiras de precisão, os grandes produtores estão fazendo a semeadura direta.

## Produção de mudas

As mudas são produzidas em sementeiras que devem ser instaladas, preferencialmente, em locais próximos à área de transplante, ensolarados, com solos bem drenados, arejados e que não tenham sido cultivados com cebola recentemente. A qualidade das mudas é de fundamental importância, pois elas são um fator de grande importância para se conseguir alta produtividade e boa qualidade na produção de bulbos.

O preparo das sementeiras consiste de aração e gradagem. O acabamento final é feito normalmente com enxada, os canteiros com dimensões variáveis em função do sistema de irrigação e da topografia do terreno. Admitindo-se utilizar o sistema de irrigação por microaspersão, pode-se confeccionar canteiros com dimensões de 1,0 m de largura por 5,0 m a 10 m de comprimento e altura de 0,10 m, ficando as demais dimensões dos canteiros em função do método de irrigação.

As adubações devem ser feitas com utilização de 50 g/m<sup>2</sup> da mistura 6-24-12, incorporados ao solo antes da sementeira. Normalmente, é necessária uma complementação com uma adubação nitrogenada em cobertura, aos 15 -20 dias após a sementeira, empregando-se 10 g de sulfato de amônia/m<sup>2</sup>, ou 5 g de uréia/m<sup>2</sup>.

A sementeira deve ser feita com uma quantidade de, aproximadamente, 8 a 10 g de sementes/m<sup>2</sup>, em sulcos transversais ao comprimento do canteiro, confeccionados a mão ou com auxílio de um riscador de madeira com profundidade em torno de 0,5 a 1,0 cm e distância de 10 cm, sendo necessários 2,5 a 3,0 kg de sementes para o plantio de 01 hectare, semeadas em uma sementeira de 100 m<sup>2</sup> para cada kg de sementes.

Logo após a sementeira, como medida preventiva para o controle de pragas, recomenda-se pulverizar sobre as sementes uma solução do inseticida Carbaril na dosagem de 1,5 vez a recomendação comercial. Após esta pulverização, fazer a cobertura das sementes com terra fina ou areia. Em seguida, fazer uma cobertura morta utilizando palha seca de arroz ou capim, ou mesmo tela sombrite, retirando-a no início da emergência das plântulas, sempre ao entardecer. As irrigações devem ser feitas, preferencialmente, por microaspersão, com uma frequência que permita manter o solo sempre úmido, com 80% da umidade disponível.

As pulverizações com inseticidas e fungicidas, bem como as capinas manuais, são práticas utilizadas conforme a necessidade, durante o desenvolvimento e formação das mudas.

Pode-se, também, produzir mudas em bandejas de isopor para plantio de pequenas áreas, sendo necessária a construção de um viveiro com tela ou sombrite para abrigá-las. As bandejas devem ficar apoiadas em bancadas de taboas ou de blocos, para que o fundo fique ao ar livre e não no chão. O substrato para o enchimento das células das bandejas pode ser adquirido no mercado ou preparado na propriedade. Na sementeira, podem ser colocadas várias sementes por célula. Os tratos culturais são a irrigação e o manejo de pragas ou doenças.

### **a) Transplântio de mudas**

O transplântio consiste em retirar as mudas da sementeira e levá-las ao local definitivo, onde serão plantadas em solo úmido, manualmente, uma a uma, em espaçamento previamente definido. Na região Nordeste, sob condições normais de cultivo, as mudas alcançam o estágio ideal para transplante entre 30 e 40 dias após o semeio, quando as mesmas apresentam de 4 a 6 mm de diâmetro do pseudocaule e altura média de 18 a 20 cm. As mudas, uma vez arrancadas, devem ser levadas o mais rápido possível para o local definitivo, não sendo necessário fazer nenhum tipo de poda. Deve-se eliminar as mudas fininhas, atrofiadas ou as que apresentarem algum sintoma de doenças.

No local definitivo, as mudas devem ser enterradas até a profundidade em que se encontravam na sementeira, sendo essa prática de transplântio, no Nordeste, efetuada com mão-de-obra feminina. O inconveniente é a necessidade de grande número de mão-de-obra para a operação de transplântio. Entretanto, leva a vantagem de que as mudas são produzidas em sementeiras que ocupam pequeno espaço, gastando-se pouca água nas irrigações e, portanto, menos energia pouca mão-de-obra para os tratos culturais das mudas até a fase de transplântio. Por outro lado, permite a obtenção de um estande desejado, dispensa replântio e raleio.

## **Espaçamento**

A variação do número de plantas por unidade de área afeta a produtividade e a qualidade dos bulbos. Em baixas populações, são obtidos, geralmente, baixos rendimentos e alta percentagem de bulbos médios e grandes. Em cultivos com densidades maiores que a ótima,

obtêm-se bulbos pequenos e desuniformes, de mais baixa qualidade comercial, comparativamente ao cultivo em densidade adequada. No Nordeste, são recomendados espaçamentos de 10 x 10 cm e de 15 x 10 cm, por apresentarem as melhores produtividade com bulbos de tamanho médio, comercialmente mais aceitos pelo consumidor. Se a produção visa o mercado externo, o espaçamento deve ser de 15 x 20 cm, pois o mercado externo exige bulbos do tipo Colossal (> 9,5 cm de diâmetro) e Jumbo de (7,5 a 9,5 cm de diâmetro).

### **b) Semeadura direta**

Método utilizado principalmente nos Estados Unidos e em fase de expansão no Brasil, em alguns Estados, como Minas Gerais, Goiás, São Paulo e na Bahia, na região de Irecê e Mucugê. Possui a vantagem de reduzir a utilização da mão-de-obra no plantio e antecipação da colheita em alguns dias. O grande desafio para utilização deste método ainda é o controle de plantas invasoras. No Brasil, ainda não existe um herbicida eficiente e seletivo para controle de plantas daninhas, em especial de folha larga, na fase inicial do cultivo de cebola. Na semeadura direta, há um gasto médio de 2,5 a 5,0 kg de sementes/ha, variando de acordo com o maquinário utilizado. Geralmente, para o plantio direto utiliza-se a irrigação por pivô central, em vez da irrigação por aspersão.

### **Época de plantio**

As distintas regiões produtoras de cebola do país apresentam diversidade quanto às épocas de semeadura e colheita. Isto possibilita o atendimento da demanda nacional, com produção interna durante o ano todo.

A época de plantio deve ser definida em função da compatibilização das exigências fisiológicas da cultivar a ser plantada com as condições ambientais locais e do mercado consumidor. O plantio na época certa, determinada, principalmente, em função das exigências climáticas de cada cultivar em relação ao fotoperíodo e à temperatura, proporciona aumento da produtividade e melhoria considerável na qualidade dos bulbos. Na região Sul (Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná), efetua-se a semeadura no período compreendido entre abril e junho, e a colheita de novembro a janeiro. Na região Sudeste (São Paulo e Minas Gerais), faz-se a semeadura no período de fevereiro a maio, e a colheita de julho a novembro. Na região Centro-Oeste (Goiás), a semeadura é feita de fevereiro a março e a colheita de julho a setembro. No Nordeste, o cultivo da cebola é realizado durante o ano todo, com concentração de plantio nos meses de janeiro a março e colheitas de maio a julho, para atender à demanda dos mercados consumidores das regiões Nordeste, Sul e Sudeste.

## Cultivares

As diferentes regiões produtoras de cebola do país apresentam diversidade quanto às épocas de semeadura e colheita. A época de plantio deve ser definida em função da compatibilização das exigências fisiológicas da cultivar a ser plantada com as condições ambientais locais e do mercado consumidor.

No Brasil, em função da localização geográfica das principais áreas produtoras, as cultivares utilizadas enquadram-se nas classes de dias curtos (Bahia/Pernambuco, latitude 9° Leste Sul; São Paulo, 23° Leste Sul) e intermediários (Santa Catarina, 27° Leste Sul e Rio Grande do Sul, 33° Leste Sul). Em linhas gerais, a região Sul (Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná) efetua a semeadura no período compreendido entre abril e junho e a colheita de novembro a janeiro. A região Sudeste (São Paulo e Minas Gerais) faz a semeadura no período de fevereiro a maio e a colheita de julho a novembro. A região Nordeste (Bahia/Pernambuco), pratica a semeadura durante todo o ano, com concentração nos meses de janeiro a março, possibilitando um escalonamento de plantio e produção com oferta de cebola em diferentes períodos do ano.

Essas características regionais criam condições de auto-suficiência no abastecimento interno ao longo do ano.

A cultivar a ser utilizada no plantio pode ser escolhida em função da região produtora, do tipo de bulbo exigido pelo mercado, que pode ser amarelo ou roxo, bem como da época de plantio no primeiro ou segundo semestre. O uso de cultivares não adaptadas à região produtora pode resultar em safras frustrantes em termo de qualidade e produtividade de bulbos comerciais. A melhor cultivar deve ser aquela desenvolvida na própria região de cultivo, ajustada às demandas de fotoperíodo.

Na região Nordeste, recomenda-se, para o primeiro semestre, cultivares de coloração amarela, com ciclo variando de 110 a 130 dias da semeadura à colheita, como ValeOuro IPA-11, Composto IPA-6, Texas Grano-502 PRR e os híbridos Granex-429, Granex-33 e Mercedes, bem como a cultivar Franciscana IPA-10 com bulbo de coloração roxa. Para semeaduras a partir de julho, deve-se dar preferência às cultivares de cor amarela, como: Alfa Tropical, Alfa São Francisco e Franciscana IPA-10, de coloração roxa,. A produtividade obtida com as cultivares plantadas na região varia de 15 a 60 t/ha dependendo da localidade, da época de plantio e dos tratos culturais realizados.

### Características das principais cultivares de cebola recomendadas para o Nordeste brasileiro

**Brisa IPA-12** - Caracteriza-se por apresentar folhagem semi-ereta, de coloração verde-mediano e com médio teor de cerosidade. Os bulbos possuem película amarela e pouco aderente, formato globoso achatado no topo, polpa branca, e pungência suave. O seu potencial produtivo de bulbos comerciais é superior a 30 t/ha-1 e sua expectativa de armazenamento é de aproximadamente dois meses, quando acondicionados em caixas plásticas vazadas sob condições naturais. A cultivar possui elevada resistência à raiz rosada e comparativamente com a cultivar Texas Grano 502, possui maior resistência ao tripes e ao mal-de-sete-voltas. É uma cultivar precoce, podendo ser colhida aos 85-90 dias após o transplantio. Está adaptada às condições edafoclimáticas do Submédio São Francisco, sendo especialmente recomendada para plantio a partir do mês de abril.

**ValeOuro IPA-11** - Caracteriza-se por apresentar plantas com folhagem vigorosa, moderadamente ereta, de cor verde escuro e muito cerosa. Os bulbos são de formato globular-alongado, de conformação simétrica, casca fina e coloração amarela intermediária e pungência elevada. Em condições de campo, esta cultivar tem apresentado ótimo desempenho agrônômico, caracterizando-se ainda por apresentar elevado nível de resistência genética ao mal-de-sete-voltas, também denominada antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz) e moderada tolerância ao tripses (*Thrips tabaci*), a depender da região, e uma capacidade produtiva superior a 30 t/ha, com boa conservação pós-colheita. Tem apresentado melhor desempenho nas semeaduras realizadas no período de janeiro a julho. O ciclo, após o transplante, é de, aproximadamente 90 dias.

**Franciscana IPA-10** - Caracteriza-se por apresentar elevado nível de resistência ao mal-de-sete-voltas e à mancha púrpura (*Alternaria porri*. ELL.), e moderada tolerância ao Trips *tabaci*. Os bulbos são de formato globoso achatado, coloração roxa-avermelhada e pungência elevada. No Nordeste brasileiro, pode ser cultivada durante o ano todo. O ponto ideal para colheita é atingido aos 85 dias após o transplante. Apresenta bulbos de cor roxa, com capacidade produtiva superior a 30 t/ha. Tem uma grande aceitação no mercado do Norte e Nordeste e boa conservação pós-colheita.

**Composto IPA-6** - Cultivar com bulbos de coloração amarela, formato periforme, pungência elevada e boa conservação pós-colheita. Pode ser cultivada o ano todo no Submédio São Francisco. Entretanto, o seu melhor desempenho ocorre no primeiro semestre, com ciclo de 120 dias após a semeadura. Caracteriza-se, ainda, por apresentar boa resistência à mancha-púrpura, porém, é pouco tolerante ao tripses.

**Texas Early Grano 502 PRR** - Principal cultivar plantada no Vale do São Francisco, de 1979 até 1997, com sementes importadas do Texas, EUA ou do Chile. O bulbo tem a forma de pião, de coloração amarelo claro, bastante uniforme e sabor suave. A cultivar é altamente suscetível ao mal-de-sete-voltas e à mancha púrpura e tolerante à raiz rosada. Ciclo de 100 -120 dias.

**Mercedes** - Híbrido de dias curtos para climas tropicais, com época de plantio para o Nordeste no primeiro semestre. É pouco pungente, folhagem vigorosa, bulbos uniformes de casca firme de cor amarelo-dourada, de forma globular, tamanho entre médio e grande, resistente à raiz rosada, com ciclo de 110 a 120 dias.

**Granex 33** - Híbrido de dias curtos, ciclo de 110 -120 dias, vigoroso, resistente ao florescimento prematuro, bulbos de formato tipo globoso achatado, sabor suave, casca de cor amarelo claro.

**Granex 429** - Híbrido de dias curtos, ciclo de 105 a 115 dias, vigorosa, elevada produtividade, bulbos de formato redondo, sabor suave, casca de cor amarelo claro.

**Alfa Tropical** - Desenvolvida pela Embrapa Hortaliças após onze ciclos de seleções realizados dentro de populações segregantes resultantes do inter cruzamento de dez cultivares. Tem sido recomendada para plantio no segundo semestre do ano, sob condições de temperaturas; mais elevadas ciclo em torno de 130 dias.

**Alfa São Francisco** - Desenvolvida após cinco ciclos de seleção dentro da Alfa Tropical, nas condições do Vale do São Francisco. Recomendada para plantio no segundo semestre do ano, sob condições de temperaturas mais elevadas. Esta cultivar apresenta bulbos de cor amarelo/baia predominante, são arredondados, firmes e de bom aspecto comercial. O rendimento sob semeadura direta, ou transplante, situa-se acima de 33 t/ha.

Outras populações de cebola estão em desenvolvimento na região, como cebola cascuda

bronzeada amarela, cebola cascuda bronzeada roxa e cebola suave e doce, bem como híbridos tropicais, de forma a aumentar o leque de opções para o agricultor, possibilitando substituição das importações da Argentina, ocupação de nichos de mercados nacionais e internacionais e aumento de produtividades, sem aumento da área plantada.

## Nutrição e adubação

### Nitrogênio (N)

O nitrogênio é constituinte da estrutura de aminoácidos, proteínas, vitaminas, clorofila, enzimas e coenzimas. É ativador enzimático e atua nos processos de absorção iônica, fotossíntese, respiração, sínteses, crescimento vegetativo e herança. A necessidade de N para um ótimo crescimento da cebola é de cerca de  $40 \text{ g kg}^{-1}$  da matéria seca da parte vegetativa da planta.

### Fósforo (P)

O fósforo participa da estrutura dos ésteres de carboidratos, fosfolipídeos, coenzimas e ácidos nucléicos. Atua nos processos de armazenamento e transferência de energia e fixação simbiótica de nitrogênio. A necessidade de P para um ótimo crescimento da cebola é de cerca de  $3 \text{ g kg}^{-1}$  da matéria seca da parte vegetativa da planta.

### Potássio (K)

O potássio atua em processos osmóticos, na síntese de proteínas e na manutenção de sua estabilidade, na abertura e fechamento de estômatos, na permeabilidade da membrana e no controle de pH. A necessidade de K para um ótimo crescimento da cebola é de cerca de  $40 \text{ g kg}^{-1}$  da matéria seca da parte vegetativa da planta.

### Cálcio (Ca)

O cálcio é componente da parede celular, sendo indispensável para manutenção da estrutura das membranas celulares, em particular da plasmalema. É indispensável para a germinação do grão de pólen e para o crescimento do tubo polínico, o que se deve ao fato de estar presente na síntese da parede celular ou no funcionamento da plasmalema. A necessidade de Ca para um ótimo crescimento da cebola é de cerca de  $4,0 \text{ g kg}^{-1}$  da matéria seca da parte vegetativa da planta.

### Magnésio (Mg)

O magnésio é componente da clorofila, sendo que cerca de 10% do Mg total da folha está na sua estrutura. É ativador de diversas enzimas, participando dos processos de fotossíntese, respiração, síntese de compostos orgânicos, absorção iônica e trabalho mecânico, como aprofundamento e expansão da raiz. A absorção de P (na forma de  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ) é máxima na presença de  $\text{Mg}^{2+}$ , tendo o papel de "carregador de fósforo", provavelmente, pela sua participação na ativação de ATPases. A necessidade de Mg para um ótimo crescimento da cebola é de cerca de  $4,0 \text{ g kg}^{-1}$  da matéria seca da parte vegetativa da planta.

### Enxofre (S)

O enxofre é componente importante dos aminoácidos, como a metionina e a cisteína, essencial para a nutrição humana. O suprimento de S pode ser considerado favorável ou desfavorável às plantas, do ponto de vista qualitativo. Em alguns alimentos, ocasiona um sabor mais acentuado e, em outros, diminui sua palatabilidade. A necessidade de S para um ótimo crescimento da cebola é de cerca de  $7,0 \text{ g kg}^{-1}$  da matéria seca da parte vegetativa da planta.

## **Boro (B)**

É ativador enzimático e atua nos processos de absorção iônica, transporte de carboidratos, síntese de lignina, celulose, ácidos nucléicos e proteínas. Tem importante função na translocação de açúcares e no metabolismo de carboidratos, no florescimento, no crescimento do tubo polínico, nos processos de frutificação, no metabolismo do N e na atividade de hormônios. Intervém na absorção e no metabolismo dos cátions, principalmente do Ca. As concentrações de boro consideradas adequadas para um crescimento normal das plantas variam entre 12 e 50 mg kg<sup>-1</sup>.

## **Zinco (Zn)**

É constituinte de diversas enzimas que atuam nos processos de respiração, controle hormonal e síntese de proteínas. Afeta a síntese e conservação de auxinas, hormônios vegetais envolvidos no crescimento. As concentrações de Zn nas plantas variam de 3 a 150 mg kg<sup>-1</sup> de matéria seca da planta.

## **Cobre (Cu)**

Faz parte da estrutura de proteínas, sendo constituinte de diversas enzimas que atuam nos processos de fotossíntese, respiração, regulação hormonal, fixação de N e metabolismo de compostos secundários. É essencial no balanço de nutrientes que regulam a transpiração na planta.

## **Principais sintomas de deficiência**

### **Nitrogênio (N)**

Há diminuição do ritmo de crescimento, as folhas mais velhas amarelecem, secam e caem. As poucas folhas novas mostram-se finas e delicadas e os bulbos apresentam-se com tamanho reduzido.

### **Fósforo (P)**

As folhas mais velhas mostram-se amareladas e secam facilmente, as intermediárias e as mais novas apresentam coloração verde-escura. Os bulbos apresentam-se com tamanho reduzido.

### **Potássio (K)**

Há murchamento das folhas, as mais velhas apresentam coloração amarelada, progredindo para o secamento nas pontas, reduzindo o desenvolvimento dos bulbos.

### **Cálcio (Ca)**

As folhas novas, de aspecto aparentemente normal, tombam repentinamente sem se fraturarem e após alguns dias secam, a partir do ápice, no sentido da base. Com o progredir da carência, o fenômeno se repete nas folhas intermediárias e nas mais velhas.

### **Magnésio (Mg)**

As folhas mais velhas tornam-se uniformemente amareladas ao longo do seu comprimento, sem evoluir para a morte. Há o secamento do ápice das folhas e os bulbos produzidos são pequenos.

### **Enxofre (S)**

As folhas apresentam-se finas e deformadas, com amarelecimento das folhas novas, ocorrendo reduzido crescimento radicular. Apesar das poucas folhas, há, relativamente, uma boa formação de bulbos.

### **Boro (B)**

Inicialmente, as folhas mais novas adquirem uma tonalidade verde-azulada. As folhas mais novas tornam-se mosqueadas e enrugadas. Surge fendilhamento nas folhas mais velhas, que ficam quebradiças. Há a paralisação do crescimento e morte das folhas, a partir do ápice.

Deficiência de B ocasiona a má formação das cascas externas da cebola, necrose nas escamas do centro e região meristemática, menor consistência e menor poder de conservação pós-colheita. Bulbos tratados com B, em pré-colheita, apresentam incremento na coloração, aumento da resistência da casca e menor perda de peso durante o armazenamento.

### **Zinco (Zn)**

Há o aparecimento de clorose e folhas retorcidas.

### **Cobre (Cu)**

As folhas adquirem coloração amarelo-parda, necrosam nas margens, ficam retorcidas ou dobram-se em ângulos direitos ao descanso da planta. O bulbo torna-se amarelo e fino, faltando solidez e firmeza.

Na cebola, a aplicação de Cu intensifica a coloração da casca e os bulbos demonstraram aumento da resistência da casca e menor perda de peso durante o armazenamento.

### **Manganês (Mn)**

Há o aparecimento de clorose nas folhas exteriores, seguido de necrose. O crescimento é severamente reduzido.

## **Solos para o cultivo de cebola**

Para uma adubação correta, é indispensável que se tenha um conhecimento do solo que vai ser cultivado. A cebola desenvolve-se melhor em solos de textura média, ricos em matéria orgânica e de boa drenagem, que favoreçam um bom desenvolvimento das raízes e dos bulbos. Solos muito argilosos dificultam a formação de bulbos, podendo deformá-los. Solos arenosos apresentam o inconveniente de ter baixa retenção de umidade e de nutrientes. Solos de má drenagem, facilmente encharcáveis, devem ser evitados por dificultar o desenvolvimento fisiológico das plantas e favorecer a ocorrência de doenças.

A salinidade afeta o desenvolvimento das plantas, provocando decréscimos na produtividade de 25%, quando a condutividade elétrica for igual a 2,8 dS/m, e de 50%, quando igual a 4,3 dS/m.

## **Amostragem de solo**

De maneira geral, as plantas obtêm do solo os nutrientes de que precisam. Desta forma, a avaliação da disponibilidade de nutrientes no solo é feita, em geral, com base na análise de fertilidade. As áreas a serem amostradas possuem, muitas vezes, grandes extensões e, somando-se a isso, a heterogeneidade horizontal e vertical, naturais do solo, faz com que critérios científicos necessitem ser seguidos com o maior rigor possível. Desta forma, apesar

de parecer simples, a coleta de amostras de solo exige conhecimento e deve ser realizada por técnico devidamente orientado.

Para se avaliar a fertilidade do solo, deve-se, inicialmente, fazer a análise de solo em laboratório, onde é determinado o valor do pH, os teores dos principais nutrientes exigidos pelas plantas e os dos elementos que são tóxicos (alumínio e sódio), informações importantes para que se possa fazer uma adubação adequada, verificar a necessidade de calagem e detectar problemas de salinidade. No entanto, para que a análise do solo represente fielmente as condições reais do solo no campo, é necessário que se faça uma amostragem muito bem feita da área, procedendo-se da seguinte forma:

- inicialmente, procede-se à divisão da área da propriedade em sub-áreas homogêneas, de, no máximo, 10 ha, levando-se em conta a topografia (baixada, plana, encosta ou topo), a vegetação ou cultura, o tipo de solo quanto à cor (amarelo, vermelho, cinza ou preto), textura (argilosa, média ou arenosa), drenagem, ao grau de erosão e, finalmente, ao uso (virgem ou cultivado, adubado ou não);

- para cada sub-área homogênea, coletar em forma de ziguezague, no mínimo, vinte amostras simples a uma profundidade de 0-20 cm, colocando a terra numa vasilha (balde plástico) limpa. Misturar toda a terra coletada e, da mistura, retirar uma amostra composta com aproximadamente 0,5 kg de solo e colocá-la num saco plástico limpo ou numa caixinha de papelão. Identificar essa amostra e enviá-la para um laboratório;

- recomenda-se fazer a amostragem do solo três meses antes do plantio e repeti-la uma vez a cada três anos, no mínimo;

- não coletar amostras em locais de formigueiro, monturo, coivara ou próximos a curral, estrada e veredas. Antes da coleta, limpar a superfície do terreno, caso haja mato ou resto vegetal. A amostragem é facilitada quando o solo está um pouco úmido.

As amostras podem ser coletadas com trado, com cano galvanizado de  $\frac{3}{4}$  ou de 1,0 polegada.

## Análise foliar

Do mesmo modo que a amostragem do solo para fins de avaliação da fertilidade, a amostragem do tecido vegetal é uma das etapas mais importantes para aumentar a probabilidade de sucesso no uso da análise foliar. No entanto, em culturas temporárias, como a cebola, a análise foliar é indicada apenas para identificar algum distúrbio nutricional.

A folha a ser coletada é a mais alta, coletando-se uma folha por planta, num total de 40 folhas por gleba homogênea. O período de coleta indicado é no meio do ciclo da cultura, ou seja, 40-50 dias após o transplantio.

Após a coleta, deve-se acondicionar as amostras em sacos de papel, identificando-as e enviando-as, imediatamente, para um laboratório.

## Calagem

A cebola é uma cultura sensível à acidez do solo, desenvolvendo-se melhor em solos com pH de 6,0 a 6,5. Em solos ácidos, a utilização da calagem é essencial para promover a neutralização do alumínio trocável, que é um elemento tóxico às plantas, e aumentar a disponibilidade de fósforo, cálcio, magnésio e molibdênio. Mesmo em solos que não apresentem problemas de acidez, mas que contenham teores baixos de cálcio e magnésio, é necessária a aplicação de calcário para correção dos níveis destes nutrientes para que se

obtenha uma maior produtividade e melhor qualidade de bulbos.

O calcário deve ser aplicado a lanço e incorporado ao solo por meio de gradagem, com antecedência mínima de 30 dias do plantio. Deve-se lembrar que a reação do calcário no solo, neutralizando sua acidez, só se processa na presença de umidade, e será mais lenta quanto mais grosseira for a granulometria de suas partículas. Na escolha do calcário, deve-se dar preferência ao calcário dolomítico, porque, além do cálcio, possui, também, teores elevados de magnésio.

É importante, ainda, que o calcário tenha um PRNT (Poder Relativo de Neutralização Total) elevado, igual ou acima de 80%. A quantidade de calcário, assim como a de fertilizante a ser aplicada, deve basear-se nos resultados da análise química do solo. Com base no resultado da análise de solo, o cálculo da quantidade de calcário a ser aplicada poderá ser feito para a elevação da porcentagem de saturação por bases para 70 ou 80%, conforme a equação a seguir:

$$NC = \frac{(V_2 - V_1) * CTC}{100}$$

sendo:

NC= necessidade de calagem;

V2= valor da saturação por bases desejada;

V1= valor da saturação por bases inicial do solo;

CTC= capacidade de troca de cátions.

A necessidade de calcário também poderá ser calculada pelo método do

$Ca^{2+} + Mg^{2+}$  e do  $Al^{3+}$

$NC = [2 \times Al] + [3 - (Ca + Mg)]$ , sendo:

NC= necessidade de calagem;

Al= teor de alumínio trocável do solo;

Ca= teor de cálcio trocável do solo;

Mg= teor de magnésio trocável do solo;

A escolha do método deverá ser baseada em critérios técnicos, como textura e capacidade tampão do solo.

A aplicação de calcário ao solo sem considerar os resultados da análise de solo, muito comum entre os agricultores, não é recomendada. Isto porque o pH poderá atingir valores acima de 7,0, o que poderá ocasionar perda de N por volatilização, desequilíbrio entre os nutrientes Ca, Mg e K, reduzindo a absorção do último, e menor disponibilidade de Cu, Fe, Mn e Zn.

## Adubação

Assim como a calagem, a adubação da cebola deverá ser baseada nos resultados de análise de solo e no potencial de resposta ao fertilizante.

A cebola, como as demais hortaliças, responde muito bem à adubação orgânica, principalmente em solos arenosos. São recomendados 30 m<sup>3</sup> por ha de esterco de curral ou quantidade equivalente de outro produto orgânico.

Com relação à adubação química, recomenda-se a aplicação de 45 kg/ha de N (nitrogênio) e as doses de  $P_2O_5$  (fósforo) e  $K_2O$  (potássio) apresentadas na Tabela 1. Independentemente do sistema de plantio, os fertilizantes poderão ser aplicados a lanço e, preferencialmente, incorporados ao solo por ocasião da gradagem.

**Tabela 1.** Adubação com  $P_2O_5$  (fósforo) e  $K_2O$  (potássio) baseada na análise de solo.

Fósforo		Potássio	
P no Solo ( $mg.dm^{-3}$ )	Dose de $P_2O_5$ (kg/ha)	K no solo ( $cmol_c.dm^{-3}$ )	Dose de $K_2O$ (kg/ha)
< 6	180	< 0,08	180
6 - 10	135	0,08 - 0,15	135
11 - 20	90	0,16 - 0,25	90
> 20	45	> 0,25	45

Fonte: Cavalcanti (1998).

Os adubos minerais mais utilizados são as fórmulas comerciais, como 06-24-12 e 10-10-10, o sulfato de amônio (20% de N), a uréia (45% de N), o superfosfato simples (18% de  $P_2O_5$ ), o superfosfato triplo (42% de  $P_2O_5$ ), o cloreto de potássio (60% de  $K_2O$ ) e o sulfato de potássio (50% de  $K_2O$ ).

Em cobertura, recomendam-se 90 kg/ha de N 30 dias após o transplante. Caso o solo seja arenoso, a dose de N em cobertura deve ser parcelada em duas aplicações, uma aos 25 e outra aos 45 dias após o transplante. Nesse caso, a dose de potássio recomendada pela análise de solo (Tabela 1), deve ser dividida em duas aplicações, metade em fundação e metade aos 45 dias após o transplante, juntamente com a última aplicação de nitrogênio.

Em solos alcalinos (pH acima de 7,0), deve-se usar o sulfato de amônio em vez da uréia, porque nesses solos, as possibilidades de perdas de N por volatilização da uréia são maiores do que as do sulfato de amônio.

Como o nitrogênio pode se perder para a atmosfera na forma de amônia ( $NH_3$ ), processo conhecido como volatilização, recomenda-se que os fertilizantes sejam aplicados em pequenos sulcos e cobertos com terra, e que se faça a irrigação logo após a sua aplicação, para facilitar a movimentação de N no perfil do solo e evitar a volatilização. Irrigações pesadas também devem ser evitadas para diminuir as perdas de N por lixiviação.

Recomenda-se usar as combinações sulfato de amônio e superfosfato triplo, ou uréia e superfosfato simples, para garantir o suprimento de enxofre às plantas.

Além dos nutrientes absorvidos em grandes quantidades, conhecidos como macronutrientes (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre), há os micronutrientes, como boro, cobre, ferro, manganês, molibdênio e zinco, que são absorvidos em pequenas quantidades. Estes micronutrientes são importantes nos processos de crescimento, síntese e translocação de açúcares na planta, possibilitando maior produtividade e melhor qualidade de bulbos. Os fertilizantes orgânicos, geralmente, contêm esses micronutrientes em quantidades suficientes, que podem corrigir alguma deficiência existente no solo.

A recomendação de adubação deve ser baseada em critérios técnicos, visando a produtividade da cultura, mas os aspectos relacionados à qualidade comercial e à conservação pós-colheita também devem ser considerados.

## Irrigação

A cebola é constituída por mais de 90% de água e é considerada medianamente exigente em água. A irrigação bem manejada possibilita obtenção de bulbos uniformes e de melhor qualidade e, ainda, possibilita mais de um cultivo por ano.

O cultivo da cebola no Brasil, com exceção da região Sul, é realizado sob irrigação. Entretanto, a área irrigada com o cultivo de cebola vem aumentando na região Sul, visando favorecer a produção e o maior rendimento. Embora a cultura seja sensível ao déficit hídrico, o excesso é também prejudicial, favorecendo a incidência de doenças e prejudicando a produção e qualidade de bulbos.

No Brasil, irrigação por sulco, aspersão e irrigação localizada são os sistemas de irrigação utilizados para irrigar a cultura da cebola, cada qual com características próprias, com custos variáveis, vantagens e desvantagens.

Na região Nordeste, a irrigação por aspersão vem substituindo a irrigação por superfície, tradicionalmente utilizada. A irrigação por aspersão convencional é a mais utilizada nas regiões Sul e Sudeste. Nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, o pivô central vem sendo adotado com sucesso em médias e em grandes áreas de produção.

### Irrigação por superfície

Os sistemas de irrigação por superfície mais utilizados para a cebola são por inundação temporária em bacias (misto) (Fig. 2a e 2b) e por sulcos (Fig. 1), espaçados de um metro, principalmente por pequenos produtores da região Nordeste, devido ao baixo custo dos sistemas. A irrigação por superfície não molha a parte aérea das plantas, pouco interfere na aplicação de agrotóxicos e minimiza doenças da parte aérea. Pode, por outro lado, favorecer a ocorrência de doenças de solo.

Na irrigação por inundação, a água é aplicada por meio de pequenas bacias ou quadras, com tamanho variável conforme o tipo de solo, as condições topográficas e a disponibilidade de água.

O sistema por inundação em bacias com camalhões, uma variação do sistema tradicional, objetiva reduzir os problemas de aeração e doenças de solo. O uso de camalhões possibilita um incremento de produtividade entre 100 e 150% em relação ao sistema tradicional. A desvantagem do sistema é a alta demanda de mão-de-obra, dada a impossibilidade de mecanização para a construção dos camalhões dentro das bacias.

Foto: Embrapa Semi-Árido



**Fig. 1.** Irrigação por sulco na cultura da cebola.

Foto: Embrapa Semi-Árido



**Fig. 2a.** Sistema de irrigação misto na cultura da cebola.

Foto: Embrapa Semi-Árido



**Fig. 2b.** Sistema de irrigação misto na cultura da cebola.

Na irrigação por sulco, a água é conduzida em canais situados paralelamente às fileiras das plantas, por um período de tempo suficiente para infiltrar água necessária para o desenvolvimento da cultura. Necessita-se de sistematização do terreno para se obter maior eficiência de irrigação. A irrigação por sulco não molha toda a superfície do solo; normalmente, molha de 30 a 80 % a superfície total, reduzindo a perda de água por evaporação. É o método de irrigação que exige, em geral, mais mão-de-obra, aumentando a interferência do operador na eficiência do sistema.

### **Irrigação por aspersão**

Irrigação por aspersão é o mais utilizado para a cultura da cebola no Brasil. Mesmo em regiões que tradicionalmente utilizam sistemas por superfície, a aspersão vem sendo adotada como uma opção viável para garantir maior produtividade e qualidade de bulbo, facilitar o manejo da irrigação, aumentar a eficiência do uso de água e reduzir o uso de mão-de-obra.

Os aspersores mais frequentemente empregados são os de impacto com raio de alcance de até 20 m. Nos últimos anos, alguns produtores têm optado por sistemas convencionais fixos de microaspersão (Fig. 3). Em grandes áreas, especialmente no estado de Minas Gerais, o sistema pivô central vem sendo utilizado com sucesso.

A eficiência do uso de água pela cultura depende da uniformidade de aplicação de água pelo sistema de irrigação, do sistema de cultivo e da cultivar. Nos sistemas de irrigação por aspersão podem-se auferir maiores eficiências de irrigação que na irrigação por sulco e na irrigação por inundação.

## Irrigação por gotejamento

Por não molhar as folhas das plantas, no sistema por gotejamento há menor ocorrência de doenças da parte aérea, além de pouco interferir nas práticas culturais.

Para o cultivo da cebola, os gotejadores devem ser espaçados de modo que se forme uma faixa molhada ao longo da linha de plantio. Como regra geral, pode-se adotar um espaçamento entre gotejadores de 0,30 a 0,60 m para solos de textura grossa, de 0,40 a 0,80 m para textura média e de 0,50 a 1 m para textura fina. Para sistema de cultivo em canteiros, com largura de 1 a 1,2 m, são necessárias de 1 a 3 linhas de gotejadores por canteiro.

Foto: Embrapa Semi-Árido



**Fig. 3.** Irrigação por microaspersão na cultura da cebola.

O sistema de irrigação por gotejamento (Fig. 4), apesar das vantagens que oferece, não tem sido utilizado na cultura da cebola no Brasil. A principal limitação é o alto custo do sistema, que pode chegar a quatro vezes o da aspersão.

Foto: Embrapa Semi-Árido



**Fig. 4.** Irrigação por gotejamento na cultura da cebola.

## Necessidade de água das plantas

A necessidade total de água da cultura, dependendo das condições climáticas, do ciclo da cultivar e do sistema de irrigação, varia de 350 a 650 mm. A necessidade aumenta de forma proporcional ao crescimento vegetativo das plantas, atingindo o máximo no estágio de bulbificação sendo, reduzida nos estádios de maturação e colheita.

Muito embora a cebola seja altamente sensível ao déficit hídrico, necessitando de boa disponibilidade de água no solo e irrigações freqüentes para seu bom rendimento, o excesso de água pode ser igualmente prejudicial, favorecendo a incidência de doenças, reduzindo o crescimento e, conseqüentemente, a produção e a qualidade de bulbos.

A cebola é, também, uma hortaliça muito sensível à salinidade da água de irrigação. O máximo rendimento esperado está associado a uma condutividade elétrica do extrato de saturação do solo, que não deve ultrapassar 1,2 dS/m. Para condutividade de 1,8 dS/m a redução esperada de rendimento é da ordem de 10%; para 4,3 dS/m, de 50% e para 7,5 dS/m, de 100%.

A duração do ciclo fenológico da cultura, que depende principalmente da cultivar, do clima e do sistema de plantio, varia de 100 a 170 dias, podendo, em algumas cultivares tardias, plantadas na região Sul, atingir 210 dias. Em termos de necessidade de água, o período de crescimento pode ser dividido em quatro estádios: inicial, vegetativo, bulbificação e maturação.

Existem no Brasil quatro sistemas de produção de cebola: transplante de mudas, semeadura direta, bulbinho e soqueira. O transplante de mudas é o sistema mais utilizado, principalmente pelos produtores do sul do país. Neste caso, as mudas são produzidas em sementeiras, onde se deve ter especial cuidado com a irrigação. A semeadura direta está em expansão nos estados de São Paulo e Minas Gerais. Já os métodos do bulbinho e da soqueira são utilizados, principalmente, para a produção de cebola na entressafra, em algumas regiões de São Paulo, como em Piedade.

## **Produção de mudas**

A irrigação, quando adequadamente combinada com os demais tratamentos culturais, possibilita a obtenção de mudas de qualidade (tamanho e vigor). Tanto quanto a falta, o excesso de água pode ser prejudicial para a obtenção de mudas de boa qualidade. Assim, a sementeira deve apresentar solo com boa drenagem natural e a irrigação deve ser realizada adequadamente com água de boa qualidade, pois fontes contaminadas podem transmitir doenças às mudas ainda em formação.

Muito embora a produção de mudas seja tradicionalmente realizada em canteiros em campo, alguns produtores vêm produzindo mudas em bandejas com 288 células (10 cm<sup>3</sup> por célula). Neste caso, deve-se ter atenção especial com a frequência de irrigação e a lâmina de água a ser aplicada, pois o volume de solo para retenção de água é limitado, podendo ser necessária mais de uma irrigação por dia.

O transplante de mudas é realizado entre 30 e 60 dias após a semeadura, quando as mudas apresentam de 0,5 a 0,7 cm de diâmetro e de 18 a 20 cm de altura. Para minimizar o risco de déficit hídrico às mudas, alguns produtores fazem o corte das folhas antes do transplante.

### **Estádio inicial**

Após a semeadura, brotação dos bulbinhos ou, especialmente, durante o período de pegamento de mudas, no sistema de transplante, é importante o fornecimento de quantidade suficiente de água por meio de irrigações leves e frequentes, procurando manter a umidade da camada superficial do solo (0 a 20 cm) na faixa entre 70 e 100% da água disponível.

Independentemente do sistema de plantio utilizado, o solo deve ser previamente irrigado. A semeadura em solo seco e subsequente irrigação proporciona, quase sempre, problemas de estande e crescimento desigual das plantas. Imediatamente após o transplante deve-se realizar uma irrigação para disponibilizar água às mudas.

Após a emergência das plântulas ou pegamento das mudas deve-se reduzir ligeiramente a frequência de irrigação e aumentar a profundidade de molhamento do solo, para estimular o crescimento radicular em profundidade e lateralmente.

### **Estádio vegetativo**

O estágio vegetativo compreende o período entre o estabelecimento inicial das plantas e o início da bulbificação. Neste estágio, mesmo sendo as plantas menos sensíveis à falta de água que nos estágios inicial e de bulbificação, irrigações deficitárias podem acarretar reduções significativas de produtividade, mesmo que o suprimento de água no estágio seguinte seja adequado.

### **Estádio de formação de bulbos**

O estágio de formação da produção, que vai do início da formação de bulbo até o início da maturação, é o estágio mais sensível ao déficit hídrico. Neste período, a necessidade hídrica da cultura atinge a máxima demanda.

A deficiência de água, particularmente durante o período de rápido crescimento de bulbo, reduz drasticamente o rendimento e o tamanho do mesmo. Já a manutenção do solo úmido,

sem excessos, minimiza o crescimento das raízes e favorece maior crescimento de bulbo. Por outro lado, irrigações e adubações nitrogenadas em excesso podem favorecer o engrossamento demasiado do pseudocaule ("pescoço-grosso"), prejudicando a conservação dos bulbos e provocando maior susceptibilidade às doenças foliares.

## **Estádio de maturação**

Nesse estágio, compreendido entre o início da maturação dos bulbos e a colheita, há uma sensível redução da necessidade de água pelas plantas (20 a 30% menor que no estágio de bulbificação), devendo a irrigação ser gradualmente reduzida até sua completa paralisação. O primeiro sinal de amadurecimento é o tombamento do pseudocaule ("estalo"), seguindo-se o secamento da planta.

## **Manejo da irrigação**

Para a obtenção de alta produtividade e bulbos de qualidade, a cultura necessita de um suprimento controlado e freqüente de água durante todo o período de crescimento; particularmente durante o estágio de bulbificação. Todavia, o manejo da irrigação é importante para se evitar excesso ou falta de água, que podem acarretar redução da produção e da qualidade, principalmente devido à maior incidência de doenças.

O uso eficiente da água de irrigação tem grande importância na obtenção de alta produtividade, na redução dos custos de produção, certamente, na manutenção da fertilidade dos solos e na conservação do meio ambiente, pela diminuição dos riscos de erosão, lixiviação de nutrientes e manutenção do nível baixo do lençol freático.

O sistema radicular da cultura da cebola é bastante superficial, estando concentrado nos primeiros 30 cm do perfil do solo.

A freqüência de irrigação na cultura da cebola depende do clima, da textura do solo e da fase vegetativa da mesma. De um modo geral, em solos com elevados teores de argila, o intervalo de irrigação é maior, devido a uma maior retenção de água. Por outro lado, em solos arenosos, as irrigações são mais freqüentes devido à sua baixa capacidade de retenção de água.

Em estudo realizado na Embrapa Semi-Árido, aplicou-se lâminas de água de 542 mm, 754 mm, 923 mm e 1.954 mm pelos sistemas de irrigação por gotejamento, microaspersão, sulco e bacia. O manejo de irrigação foi feito com base na evaporação do tanque classe A. As produtividades obtidas foram: gotejamento - 57,8 t.ha<sup>-1</sup>, microaspersão - 53,2 t.ha<sup>-1</sup>, sulco - 40,7 t.ha<sup>-1</sup> e bacia - 39,6 t.ha<sup>-1</sup>.

## **Estádio inicial**

A lâmina de água a ser aplicada antes do plantio deve ser suficiente para que a umidade do solo atinja valores de 80 a 100% da água disponível para as plantas na camada até 30 cm. Dependendo do tipo de textura e da umidade atual do solo, a lâmina líquida varia entre 10 e 15 mm para solos de textura grossa e entre 20 e 40 mm para os de texturas média e fina. No caso de irrigação por gotejamento, a lâmina deve ser fracionada durante 2 a 3 dias para a melhor formação da faixa molhada.

Em termos gerais, as irrigações devem ser realizadas com turno de rega de 1 a 2 dias, para condições de evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) acima de 6 mm/dia. Em solos com baixa capacidade de retenção de água (textura grossa), pode ser necessário irrigar duas a três vezes ao dia.

## Estádio vegetativo, formação de bulbos e maturação

Existem, na literatura nacional e internacional, informações disponíveis que permitem utilizar diferentes critérios para a determinação do momento correto de se irrigar e da quantidade de água necessária a ser aplicada por irrigação na cultura da cebola.

Para maximizar o rendimento de bulbos, as irrigações devem ser realizadas quando a tensão de água no solo atingir entre 7 e 15 kPa para solos arenosos e entre 20 e 40 kPa para solos de texturas média e fina. Os menores valores devem ser utilizados como limite durante o estágio de bulbificação. Em irrigação por gotejamento, considerar a faixa de tensão entre 7 e 15 kPa. O fator de disponibilidade de água no solo ( $f$ ), recomendado para a cultura da cebola irrigada por aspersão ou por sulco, varia entre 0,30 e 0,4, dependendo, todavia, da evapotranspiração da cultura e do tipo de solo. Para solos de textura fina e  $E_{To}$  acima de 6 mm dia<sup>-1</sup>, usar valores entre 0,25 e 0,30 e, para solos de textura grossa e  $E_{To}$  abaixo de 4 mm dia<sup>-1</sup>, usar valores entre 0,45 e 0,50. Em irrigação por gotejamento, considerar um fator de disponibilidade entre 0,15 e 0,25.

A determinação do momento de se irrigar com base em observações visuais de sintomas de deficiência de água na planta, além de ser difícil de ser determinado no campo, pode reduzir significativamente a produtividade de bulbos.

Irrigações realizadas somente após a identificação visual da ocorrência de déficit hídrico moderado, caracterizado pela perda de turgidez e por tonalidades de verde mais escuro das folhas, podem acarretar redução de produtividade da ordem de 25%. Já quando as irrigações são realizadas apenas quando as plantas apresentam sintomas visuais de déficit hídrico severo, ou seja, murchamento das extremidades foliares e predominância de coloração verde-acinzentado, a queda de produtividade pode chegar a 60%, além de comprometer a qualidade dos bulbos.

Os valores de coeficiente de cultura ( $K_c$ ), necessários para o cálculo da evapotranspiração, nos diferentes estádios fenológicos da cebola são apresentados na Tabela 1. Nota-se que o valor de  $K_c$  é dependente do sistema de irrigação, das condições de umidade e velocidade do vento e da frequência de irrigação nos estádios inicial e vegetativo, não requerendo multiplicação por coeficientes visando seu ajuste para condições de restrições de umidade do solo. Isso não impede, todavia, a necessidade de ajustes em função de condições específicas de cultivo.

**Tabela 1.** Coeficientes de cultura ( $K_c$ ) nos diferentes estádios de desenvolvimento da cultura da cebola do sistema de irrigação.

Estádio	Sistema de irrigação	
	Sulco/aspersão	gotejamento
Inicial (I)	0,55 – 0,70	0,70 – 0,80
Vegetativo (II)	0,75 – 0,85	0,75 – 0,85
Formação de bulbos (III)	0,95 – 1,10	0,90 – 1,00
Maturação (IV)	0,70 – 0,80	0,60 – 0,70

Fonte: Embrapa Semi-Árido

## Paralisação da irrigação

As irrigações devem ser suspensas quando os bulbos apresentarem máximo desenvolvimento, o que ocorre entre duas e três semanas antes da colheita, dependendo da cultivar, do tipo de solo e do clima. Essa prática evita a entrada de água no pseudocaule da cebola e acelera a dessecação da parte aérea e a maturação dos bulbos, melhorando suas condições de cura e de conservação.

Alguns produtores determinam o momento de paralisar as irrigações apertando-se o pseudocaule ("pescoço") da planta entre os dedos, estabelecendo o critério de 50% das plantas com "pescoço" macio como limite.

No caso de irrigação por gotejamento, as irrigações devem ser realizadas até mais próximo à colheita, pois o volume de água armazenado no solo é menor que nos demais sistemas de irrigação.

Os coeficientes de cultura ( $K_c$ ), para a determinação da  $ET_c$ , apresentados na Tabela 1, são valores médios, podendo requerer ajustes para condições específicas de cultivo. No caso de cultivo mínimo, por exemplo, devem ser reduzidos de 10% a 40%, dependendo do tipo de palhada e do estágio da cultura.

## Associação da irrigação com doenças

Embora a água tenha grande influência na incidência e severidade de doenças fúngicas e bacterianas em uma lavoura, a maioria dos agricultores irriga de forma inadequada, geralmente em excesso.

Algumas das principais doenças de solo em áreas de cebola irrigada em excesso e/ou de drenagem inadequada são: tombamento de muda (*Rhizoctonia solani*; *Pythium* spp.; *Fusarium* spp.), antracnose foliar (*Colletotrichum gloeosporioides*), podridão basal (*Fusarium oxysporum*) e podridão mole (*Erwinia carotovora*). A antracnose foliar, ou mal-de-sete voltas, é o principal problema fitossanitário da cebola no Brasil, ocorrendo desde a sementeira ou viveiro até o armazenamento. A podridão mole e a basal (fusariose) também pode causar grandes perdas tanto no campo como durante o armazenamento do bulbo. Já o tombamento de muda (damping off) pode ocasionar baixa densidade de plantas no sistema de semeadura direta ou baixo rendimento de mudas.

Dentre os sistemas de irrigação por superfície, o sistema por inundação temporária em bacias ou quadras simples é o que mais favorece a incidência de doenças de solo na cultura da cebola, como a antracnose foliar, considerada um dos principais problemas da cebola em áreas que utilizam esse sistema de irrigação.

Mesmo nos sistemas de irrigação por aspersão, o agricultor deve evitar a formação de pontos de encharcamento, os quais, freqüentemente, se transformam em focos de disseminação e multiplicação de doenças de solo. Dentre as principais causas de encharcamento tem-se: vazamentos e desuniformidade de distribuição de água, drenagem deficiente, depressões no solo e áreas compactadas por máquinas e implementos. A água de irrigação também pode servir de veículo na disseminação de várias doenças. Assim, o conhecimento da origem e da qualidade da água é importante, pois o escoamento superficial da água de chuva ou de irrigação por um campo infectado pode contaminar fontes de água superficial ou subterrânea.

A irrigação por aspersão, especialmente quando em regime de alta freqüência, favorece condições de elevada umidade na folhagem, podendo aumentar a incidência de doenças da

parte aérea, como: mancha púrpura (*Alternaria porri*), queima das pontas ou mofo cinzento (*Botrytis* spp.), podridão aquosa (*Burkholderia gladioli* pv. *allicola*) e míldio (*Peronospora destructor*). As doenças da parte aérea são favorecidas por injúrias nas folhas, sejam mecânicas ou causadas por tripes (*Thrips tabaci*), que, na presença de umidade, funcionam como “porta de entrada” para fungos e bactérias.

## Plantas daninhas

As plantas oportunistas constituem um sério problema para a cultura da cebola, uma vez que a planta apresenta porte baixo e desenvolvimento inicial relativamente lento. Também, em razão da própria arquitetura, com folhas eretas e cilíndricas, essa cultura cobre irregularmente o solo, permitindo a germinação e a emergência das plantas em qualquer fase de seu desenvolvimento.

Dentre os vários fatores que interferem na competição, o período de tempo em que a comunidade infestante interfere na cultura assume grande importância para o estabelecimento de um programa de controle de plantas oportunistas, de modo a minimizar os prejuízos. Assim, de modo geral, quanto maior for o tempo de convivência entre a cultura e a comunidade infestante, maior será o grau de interferência. A densidade e a distribuição das plantas oportunistas também são importantes fatores na determinação do grau de competição, uma vez que a comunidade infestante é composta por espécies diferentes.

A biomassa acumulada pela comunidade infestante durante o ciclo pode ser correlacionada negativamente com a produção de bulbos de cebola. Existem dois tipos de comportamento de convivência das plantas oportunistas com a cultura: um onde primeiramente, à medida que cresce o acúmulo de massa seca, há efeito negativo proporcional na produtividade da cebola, e outro no qual há menos tolerância da cebola à interferência da comunidade infestante, ocorrendo rápidas perdas, em baixas taxas de acúmulo de massa seca pelas plantas infestantes.

Quando se trata de semeadura direta, a competição das plantas oportunistas é mais prejudicial, reduzindo 30, 68 e 94% da produção de cebola, quando a competição após emergência for de quatro, cinco e seis semanas, respectivamente. As primeiras quatro semanas de crescimento são críticas para a produção e a máxima produção de bulbos é obtida quando a cultura fica isenta de plantas oportunistas por sete a oito semanas após o transplante. Outros trabalhos relatam que a máxima produtividade em semeadura direta ocorreu quando houve um período de 91 dias sem competição (maior número de folhas por planta). A convivência com as plantas oportunistas durante os primeiros 98 dias reduziu a produtividade da cebola em 95% e o peso médio de bulbos em 91%, sendo o período anterior à interferência (PAI) de 42 dias. Também tem sido observado que a infestação de plantas oportunistas reduziu a produtividade em 62% e o estande em 71%. Em condições de cultivo da cebola, a competição de plantas oportunistas a partir de mudas transplantadas, na fase inicial foi menos prejudicial à qualidade do produto quando comparada com aquela que se deu dos 46 dias até o final do ciclo. Destaca-se, ainda, a pequena profundidade do sistema radicular das plantas de cebola como uma das causas de sua suscetibilidade à interferência das plantas oportunistas.

### Controle manual/mecânico

As capinas, feitas com o auxílio de sachos e enxadas estreitas, somente se justificam em sementeiras e em pequenos plantios e as capinas mecânicas são usadas apenas nos carregadores e nos sulcos de irrigação. Como as raízes se desenvolvem paralelamente e inicialmente à superfície, por cerca de 10 cm e somente após esta fase inicial é que elas crescem verticalmente à profundidade de 5 cm, é difícil evitar danos às raízes, a não ser com o uso de herbicidas.

Tanto na semeadura direta como no cultivo com transplante, o espaçamento entre plantas é pequeno, o que dificulta e encarece a capina manual e praticamente inviabiliza a mecanizada. O ciclo relativamente longo exige que sejam feitas várias capinas para se evitar que as plantas sofram concorrência com as plantas oportunistas.

## Controle químico

Embora o controle da comunidade infestante possa ser efetuado com o auxílio de cultivadores, cujo trabalho pode ser complementado pela limpeza com enxada, a utilização de herbicidas nessa cultura torna-se uma opção altamente vantajosa. O controle de plantas oportunistas em cebola é muito importante, principalmente, durante o primeiro mês após o transplante, pois as plantas têm baixo porte, crescimento lento e requerem boa luminosidade para o seu perfeito desenvolvimento. Das práticas disponíveis para o controle, o químico é o mais eficiente. Isso se deve, principalmente, ao pequeno espaçamento nas entrelinhas, aliado ao ciclo relativamente longo, que exige a realização de várias capinas, além da facilidade com que as raízes da cultura são danificadas. Contudo, no que se refere aos herbicidas, diversas causas têm impedido a obtenção de resultados positivos de controle, tais como: escolha errada do produto em função da situação local; não utilização da quantidade preconizada; falha no ajuste do equipamento de aplicação ou emprego em épocas inoportunas. Acrescenta-se ainda o fato de que todos os herbicidas possuem limitações inerentes às suas próprias características, devendo-se, portanto, conhecê-las a fim de procurar sempre tirar o máximo proveito da potencialidade dos mesmos.

As áreas cultivadas com cebola, geralmente, apresentam população infestante muito diversificada, necessitando-se de dois ou mais herbicidas, combinados ou não, para controle eficiente das plantas oportunistas.

Grande parte do êxito da cultura de cebola deve-se ao uso correto dos herbicidas. Algumas recomendações são necessárias para um bom e eficiente controle: regular corretamente os equipamentos para obtenção da vazão recomendada do produto; utilizar o bico tipo leque; evitar aplicação de herbicidas quando há ventos fortes para não ocorrer deriva; na aplicação em pré-emergência, o solo não deve conter torrões grandes, nem estar muito seco ou encharcado; em pós-emergência, deve-se evitar aplicação em plantas molhadas de orvalho ou após a irrigação.

Na escolha de um determinado herbicida, deve-se sempre levar em consideração alguns fatores, como tipo de plantas oportunistas, grau de infestação e estágio de desenvolvimento das mesmas, tipo de solo em termos de textura e porcentagem de matéria orgânica, cultivar utilizada, estágio de desenvolvimento da cultura, presença de culturas vizinhas suscetíveis, rotação de culturas, além do custo do referido tratamento.

Quanto à época de aplicação, os herbicidas são classificados em: herbicidas de pré-plantio incorporado (PPI), quando a aplicação é realizada antes do plantio, porém, em função das características particulares do herbicida, devem ser incorporados ao solo de acordo com as especificações técnicas do produto; herbicidas de pré - emergência (PRÉ), também denominados de residuais, a aplicação é realizada sobre o solo, antes da emergência das plantas oportunistas, de acordo com as especificações técnicas do produto. Nesse caso, a aplicação deve ser efetuada em solo bem preparado, livre de torrões ou restos vegetais e com boas condições de umidade; herbicidas de pós-emergência (PÓS), nos quais a aplicação é realizada após emergência da cultura e das plantas oportunistas. No caso de herbicidas seletivos, a aplicação é efetuada em cobertura total sobre a cultura e as plantas oportunistas emergidas. No caso de herbicidas de ação total ou não seletivos, a aplicação deve ser realizada

na pré-semeadura ou antes do transplante das mudas. Em ambos os casos, devem ser rigorosamente seguidas as especificações técnicas de uso de cada produto.

De modo geral, as cultivares de cebola apresentam-se com folhagem verde-opaco, devido à maior quantidade de ceras (grupo ceroso) Baia Periforme, Barreiro SMP-IV, Red Creole, Roxa chata, Pira Couto, Pira Dura, Pira Ouro, tendem a proporcionar maior resistência à ação de herbicidas do que aquelas com folhagem verde-brilhante, portadoras de menor quantidade de cerosidade foliar (grupo não ceroso) - Granex, Texas Grano, Excel e Bermudas.

Alguns estudos têm sido realizados no Brasil com a aplicação de herbicidas na cultura da cebola em semeadura direta. O fracionamento das doses de oxyfluorfen, ioxynil-octanoato, sethoxydim e fluazifop-p-butil foi avaliado isoladamente ou em misturas com paraquat no controle de plantas oportunistas e seus efeitos na produtividade da cultura. O fracionamento da dose, aplicando-se menores quantidades de herbicida no estágio de duas folhas, aumentou a tolerância das plantas ao oxyfluorfen e ao ioxynil-octanoato. O parcelamento das doses e a combinação de herbicidas, quando se tem baixa capacidade de reinfestação de plantas oportunistas, reduzem o consumo de herbicidas e, caso haja alta capacidade de reinfestação, permitem manter a cultura livre da interferência das plantas oportunistas até a colheita, sem causar toxidez às plantas de cebola. Além disso, a mistura no tanque do graminicida fluazifop-p-butil (0,100 kg/ha) com os latifolicidas oxyfluorfen (0,048 kg/ha) ou com ioxynil-octanoato (0,200 kg/ha) proporcionou produção de bulbos semelhantes aos da testemunha capinada, com excelente controle de várias espécies de plantas oportunistas. A aplicação de paraquat aos cinco dias após a semeadura, sobre as plantas oportunistas que emergiram antes da cebola, permitiu retardar de uma a duas semanas a aplicação dos herbicidas em pós-emergência, obtendo-se maior tolerância da cultura.

A cebola ganha tolerância ao oxyfluorfen com a emissão de novas folhas, em razão, principalmente, do decréscimo na retenção do herbicida, como resultado do aumento na deposição de cera. Na cebola propagada por mudas (transplântio), as plantas têm maior tolerância aos herbicidas, em virtude de a aplicação ser realizada em estágio mais avançado de desenvolvimento da cultura. Além disso, as folhas lanceoladas lipófilas e as bainhas imbricadas protegem a parte aérea do contato dos herbicidas. Não é apenas a espessura da cutícula que protege a planta, mas, também, a maior quantidade de constituintes com características de hidro-repelência que ela tem (cutina e ceras). Em geral, as cutículas espessas dificultam mais a penetração de herbicidas que as finas.

O período de estabelecimento das plantas transplantadas é o momento adequado para a aplicação dos herbicidas, uma vez que as plantas apresentam-se com déficit hídrico, reduzida atividade metabólica e, conseqüentemente, menor absorção e translocação dos herbicidas.

O controle químico implica, em geral, no uso de um tratamento inicial em pré-emergência, seguido de um ou dois em pós-emergência, mesmo que algum ingrediente ativo (ioxynil-octanoato, oxyfluorfen) possa causar, temporariamente, fitotoxicidade à cebola. Em casos de escapes de plantas oportunistas, o controle mecânico complementa o controle químico.

Os herbicidas inibidores da ACCase, como elethodim, sethoxydim, fluazifop-p-butil e diclofop-methyl, entre outros do mesmo grupo, controlam exclusivamente gramíneas anuais e algumas perenes, quando aplicados em pós-emergência, em plantas com até três folhas. São totalmente seletivos para a cultura da cebola, podendo ser aplicados a partir da emergência das plantas.

Os herbicidas, quando utilizados corretamente na cultura, têm poupado duas a três capinas, que gastam, em média, cada uma, 55 dias/homem por hectare, tanto na cultura por mudas

como por bulbinhos, e 85 dias/homem nas sementeiras.

Alguns herbicidas para a cultura da cebola transplantada e por semeadura direta podem ser observados na [Quadro 1](#) e [Quadro 2](#).

As combinações de sethoxydim (0,125 a 0,250 kg/ha) e de fluazifop-p-butyl (0,18 e 0,148 kg/ha) com o oxyfluorfen (0,048 e 0,072 kg/ha) e com o linuron (0,750 kg/ha) proporcionaram controle acima de 75% para *Portulaca oleracea* (beldroega), *Galinsoga parviflora* (picão branco), *Amaranthus viridis* (caruru-de-mancha), *Apium leptophyllum* (falso-mentruz), *Eleusine indica* (capim pé-de-galinha) e *Digitaria sanguinalis* (capim colchão, milhã). À exceção dos tratamentos com linuron, que foram tóxicos, todos os demais foram seletivos para as plantas de cebola.

Controles eficientes de espécies gramíneas como *Eragrostis pilosa* (capim barbicha-de-alemão), *Echinochloa crusgalli* (capim arroz), *Digitaria horizontalis* (capim colchão), *Eleusine indica* e *Brachiaria plantaginea* (capim marmelada) e de algumas dicotiledôneas como *Portulaca oleracea* e *Amaranthus lividus* (caruru) foram observados usando-se no tanque uma mistura de oxyfluorfen a 0,048 kg/ha e fluazifop-p-butyl a 0,1 kg/ha.

O herbicida fenoxaprop-p-ethyl nas doses 0,082 e 0,096 kg/ha e fluazifop-p-butyl na dose de 0,187 kg/ha, apresentaram controle igual ou superior a 90% para as espécies *Brachiaria plantaginea*, *Digitaria horizontalis* e *Eleusine indica*, quando aplicados no estágio de 1 a 2 perfilhos.

Para o controle de mentruz (*Lepidium virginicum*), destacou-se o flumioxazin, com índices de 100%, até 80 dias após a aplicação, em todas as dosagens, desde 0,080 até 0,240 kg/ha. O herbicida flumioxazin foi seletivo para a cultura em todas as dosagens testadas e o oxadiazon a 0,750 kg/ha provocou sintomas iniciais de fitotoxicidade nas plantas, dos quais recuperaram-se. A mistura de oxadiazon + linuron (0,500 + 0,900 kg/ha) e linuron isolado (1,350 kg/ha) promoveu toxicidade, variando de moderada a média.

## Pragas

O conhecimento das pragas que atacam a cultura da cebola, envolvendo seus hábitos, danos e época de ocorrência são de fundamental importância para que medidas de controle sejam adotadas de forma racional e eficiente. Dentre as pragas que atacam a cultura da cebola, serão aqui enfatizadas aquelas de maior expressão econômica, como: tripes, mosca minadora, lagarta rosca, larva arame e a lagarta das folhas:

### **TRIPES ou PIOLHO - *Thrips tabaci* (Lindeman, 1888)** **(Thysanoptera: Thripidae)**

Entre as pragas que atacam a cebola, *T. tabaci* é considerada a mais importante. Trata-se de um inseto cosmopolita e, além da cebola, ataca um grande número de culturas. Os insetos vivem abrigados no interior dos primórdios florais e flores, nos botões florais, brotações ou podem ser encontrados na face inferior das folhas novas ou velhas, formando colônias.

#### **Descrição e danos**

Os adultos têm o corpo alongado, com asas longas e franjadas e quase não são vistos a olho nu, pois medem cerca de 1 mm de comprimento. Apresentam coloração desde amarelo-palha a marrom. A fêmea adulta pode viver em torno de 20 dias e oviposita de 20 a 100 ovos. A postura é feita nos tecidos mais tenros da planta e após cerca de quatro dias, emergem as formas jovens, que se alojam na bainha das folhas. As ninfas, apresentam coloração amarelo-esverdeada e são ápteras, o que as distingue dos adultos. Vivem em colônias, geralmente entre a bainha e o limbo foliar, causando danos diretos pela sucção da seiva da planta.

Alimentam-se da seiva das plantas, sendo raspadores-sugadores. Quando em altas infestações, principalmente durante tempo quente e seco, este inseto pode causar até 50% de perdas na produção, havendo redução de peso e qualidade dos bulbos, os quais podem não atingir 2/3 de seu tamanho normal. Os sintomas do ataque caracterizam-se pelo prateamento, enrolamento e necrose de folhas (Figura 1), superbrotamento e redução no tamanho dos bulbos. Podem, também, atacar o bulbo, permanecendo sob a casca, causando danos à escama externa, comprometendo a qualidade do material produzido e o seu armazenamento. Além disso, *T. tabaci* pode ser vetor do vírus do vira-cabeça do tomateiro ("tomato spotted virus"- TSWV) para a cebola e predispõe as plantas atacadas à entrada de vários patógenos, pelas lesões causadas durante sua alimentação. As plantas infectadas pelo vírus apresentam lesões elípticas com centro clorótico e bordos necróticos deprimidos. Embora experimentalmente o vírus do vira-cabeça do tomateiro seja de fácil transmissão mecânica, na natureza a sua disseminação ocorre exclusivamente por ação de tripes.

Foto: Diniz da Conceição Alves



**Fig. 1.** Sintomas do ataque de tripes em cebola.

Há registros de que os tripes têm preferência pela planta infectada em relação à sadia. Foi relatado que plantas infectadas apresentaram de 17% a 47% mais danos foliares devido à alimentação do vetor e 15% a 20% mais tripes. Essa preferência pode ser devida a modificações fisiológicas, causadas na planta pela infecção, como o aumento na concentração de compostos nitrogenados, bem como a maior atração exercida aos tripes pela cor amarelada da planta infectada.

Até recentemente, era aceito que os tripes adquiriam o vírus durante todo o estágio larval, porém, hoje, está demonstrado que a aquisição das partículas virais ocorre somente quando o inseto encontra-se no primeiro ínstar larval. As larvas, no entanto, não podem transmitir o vírus imediatamente, necessitando de um período de incubação (latência) de vários dias. Este período varia de acordo com a espécie, sendo que a máxima infectividade ocorre 22 a 30 dias após a aquisição. O vírus pode ser adquirido e transmitido em períodos de alimentação de apenas cinco minutos, embora períodos mais longos tornem mais eficiente a transmissão. Uma vez adquirido, é retido pelo tripes até o estágio adulto, circulando e replicando-se no inseto, não sendo, contudo, transmitido à sua progênie.

### **Controle**

O controle do tripes é dificultado por sua localização, arquitetura foliar da planta e cerosidade apresentada pelas folhas da cebola.

#### **• Cultural**

Evitar plantios consecutivos, pois a sucessão de safras permite a migração de tripes pelas correntes de vento, perpetuando a população.

#### **• Biológico**

O controle biológico natural é realizado por larvas de crisopídeos, coccinelídeos e pelos tripes *Scolothrips sexmaculatus*, *Scolothrips* sp. e *Franklinothrips*.

#### **• Químico**

Vários princípios ativos são registrados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, para o controle de *T. tabaci* ([Tabela 1](#)).

## **RISCADOR ou MOSCA-MINADORA - *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyziidae)**

É uma praga de ocorrência generalizada, comum em diversas culturas e, em condições de baixa umidade, sua incidência aumenta.

### **Descrição e danos**

O adulto desta praga mede, aproximadamente, 1 mm de comprimento e apresenta coloração geral preta, com manchas amarelas na cabeça e na região entre as asas (Figura 2). Durante seu ciclo de vida, a fêmea oviposita 300-700 ovos. A larva mede em torno de 2 mm e tem coloração branca. A maioria das larvas transforma-se em pupa no solo, podendo, também, ser encontradas no interior das galerias no mesófilo foliar (minas) por elas construídas.

A fase larval é a que causa prejuízos, pois abre galerias em forma de zigue-zague entre a epiderme superior e a inferior das folhas, formando lesões esbranquiçadas. Quando a população de larvas na folha é alta, ocorre redução da capacidade fotossintética da planta por murcha e queda prematura de folhas, havendo, conseqüentemente, redução na produção de bulbos.

Foto: InfoAgro.com



**Fig. 2.** Adulto de *Liriomyza trifolii*

### **Controle**

Em condições naturais ou quando os inseticidas são utilizados racionalmente, esse inseto não constitui problema, devido à ação dos inimigos naturais. Contudo, a ausência destes pode levar ao aumento populacional da praga.

#### **• Cultural**

Destruição dos restos culturais e não implantação de culturas hospedeiras da mosca-minadora (feijão, ervilha, fava, batatinha, tomateiro, berinjela, melão, melancia, pimentão) próximo ao cultivo da cebola são medidas culturais de grande importância para o controle desta praga.

#### **• Químico**

Apesar da importância da minadora em cebola, não há registros de produtos específicos para essa praga. Entretanto, quando, ao mesmo tempo, ocorrerem tripses e mosca minadora, os produtos utilizados para controlar o tripses controlarão a mosca minadora.

## **LAGARTA-DAS-FOLHAS - *Helicoverpa zea* (Bod., 1850) (Lepidoptera – Noctuidae)**

Esta lagarta, conhecida como lagarta da espiga do milho (Figura 3), ataca, principalmente,

espigas de milho, mas é também importante praga para melancia, melão, alho, pimentão, tomateiro, cebola, etc.

Foto: Francisca Nemauro Pedrosa Haji



**Fig. 3.** Lagarta-das-folhas atacando o bulbo da cebola.

### **Descrição e danos**

O adulto é uma mariposa com 30 a 40 mm de envergadura. Geralmente apresenta as asas anteriores cinza-esverdeadas ou amareladas. As asas anteriores apresentam uma estreita franja no bordo externo, sendo as asas posteriores mais claras e com uma franja estreita e clara no bordo externo. A lagarta, ao final do período larval, mede de 40 a 50 mm de comprimento, possuindo coloração variável (verde, marrom, branco-sujo e até preta, com listas longitudinais de duas a três cores). Quando completamente desenvolvida, a lagarta abandona a planta, penetra no solo, onde constrói a câmara pupal próximo às plantas atacadas e se transforma em pupa.

Na cultura da cebola, danifica as folhas e pode destruir parcial ou totalmente os bulbos.

### **Controle**

#### **• Biológico**

*Trichogramma pretiosum*, microhimenóptero parasitóide de ovos, é um eficiente agente de controle biológico de *H. zea*.

#### **• Químico**

Não existe produto registrado no MAPA para o controle de *H. zea* em cebola .

### **LAGARTA-ROSCA - *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) (Lepidoptera: Noctuidae)**

É uma praga cosmopolita e polífaga, atacando, além da cebola, tomateiro, algodoeiro, amendoim, arroz, feijoeiro, fumo, girassol, soja, milho, etc.

### **Descrição e danos**

Os adultos são mariposas (Figura 4) que medem em torno de 50 mm de envergadura, de

coloração pardo-escuro a marrom, com algumas manchas escuras nas asas anteriores e as asas posteriores brancas, semi-transparentes, com os bordos laterais acinzentados. Este inseto tem elevado potencial biótico, podendo uma fêmea colocar até 1260 ovos durante o seu ciclo de vida. Os ovos são depositados no solo, nas folhas e nos caules das plantas, isoladamente ou em massas. As lagartas (Figura 5) apresentam coloração variável, cinza-escuro a marrom-clara, e podem medir 45 a 50 mm no seu máximo desenvolvimento. Possuem o hábito de se alimentarem durante à noite. Durante o dia, protegem-se sob torrões, na base da planta, ou a poucos centímetros de profundidade no solo. Devido à característica de enrolar-se quando tocadas, são conhecidas como lagartas-roscas. Passam a fase de pupa em câmaras pupais construídas pelas larvas a pouca profundidade do solo. O ciclo biológico de *A. ipsilon* é de 34 a 64 dias, sendo o período de ovo de 4 dias, de lagarta de 20 a 40 dias e de pupa de 10 a 20 dias.

Foto: Eliane D. Quintela



**Fig. 4.** Adulto de *Agrotis ipsilon*

O principal dano causado pela lagarta-roscas é o corte das plantas novas na altura do colo das plantas, tendo, como consequência, a redução do estande, sendo a sua maior ocorrência em solos com elevado teor de matéria orgânica. O dano causado pelo inseto será maior se houver elevada população de lagartas grandes. As plantas mais desenvolvidas toleram o dano por mais tempo, porém murcham e podem sofrer tombamento. Em cebola, danifica os bulbos no campo, podendo, também, causar apodrecimento e sérios prejuízos durante o armazenamento.

### **Controle**

#### **• Cultural**

Destruição dos restos culturais, revolvimento e exposição do solo aos raios solares por ocasião do preparo da área para o plantio.

#### **• Químico**

Recomenda-se a aplicação de produtos registrados para esta praga na cultura da cebola, direcionados para o colo das plantas (Tabela 1).

Foto: Eliane D. Quintela



**Fig. 5.** Lagarta Rosca (*Agrotis ipsilon*)

## **LARVA-ARAME - *Conoderus* spp. (Coleoptera: Elateridae)**

### **Descrição e danos**

Os adultos apresentam a forma do corpo alongada e achatada, com as duas extremidades arredondadas e dão saltos típicos quando colocados de costas para baixo, características típicas dos elaterídeos. Medem em torno de 20 mm de comprimento. *C. stigmatosus* (Figura 6) é a espécie que ocorre com maior frequência e apresenta coloração geral do corpo pardo-escura a preta, com duas listras longitudinais amarelas no dorso da cabeça e duas na parte basal dos élitros, além de um desenho amarelo na forma de zigue-zague na parte final dos élitros. *C. scalaris* apresenta coloração pardo-escura a preta na cabeça e tórax, com os élitros marrom-avermelhados, com pontuações pretas, distribuídas próximo ao bordo interno. Realiza a postura no solo ou sob restos de culturas. A larva é bastante quitinizada, tem o corpo achatado, possui coloração que varia do amarelo-esbranquiçado ao marrom-claro e, quando bem desenvolvida, pode atingir 25 mm de comprimento. Geralmente, apresentam a cabeça e a placa anal de coloração marrom (Figura 7). A pupa é encontrada no solo, em câmaras pupais construídas pelas larvas. O ciclo biológico da larva-aramé varia de 2 meses a 1 ano, sendo o período de ovo de 7-30 dias, a fase de larva de 1 mês a 1 ano e a de pupa de 6-14 dias.

Ao adultos não são considerados pragas, alimentam-se de líquidos adocicados, de insetos mortos e vegetais. As larvas vivem no solo e atacam a parte subterrânea de plantas, consumindo sementes, raízes ou perfurando o caule. Na cebola, seu dano consiste em perfurações nos bulbos, as quais favorecem a penetração de microorganismos e destruição de raízes. Os sintomas podem ser confundidos com doenças. Quando atacadas, as plantas, geralmente, apresentam as folhas amareladas com as pontas queimadas. Quando na presença destes sintomas, recomenda-se a retirada de plantas do solo, para verificar se há ocorrência da praga. Para a captura da larva, deve-se retirar a planta com parte do solo, pois, quando perturbada, a larva desloca-se rapidamente.

Foto: Dirceu Neri Gassen



**Fig. 6.** Adulto de *Conoderus stigmosus*.

### Controle

- **Cultural**

Manter o solo úmido, na capacidade de campo.

- **Químico**

Não existe produto registrado no MAPA para o controle de *Conoderus* spp. em cebola.

Foto: Dirceu Neri Gassen



**Fig. 7.** Larva de *Conoderus* sp.

## ÁCARO - *Eriophyes tulipae* (Keifer, 1938) (Acari: Eriophyidae)

### Descrição e danos

São ácaros invisíveis a olho nu, de forma alongada vermiforme, característica dos eriofídeos. Ao se alimentarem, perfuram as células da epiderme foliar e sugam o seu conteúdo, provocando retorcimento e seca das folhas. Como conseqüências, os bulbos são mal formados.

## OUTRAS PRAGAS DA CEBOLA

**Vaquinha** - *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae).

**Mosca da cebola** - *Delia pratura* (Diptera: Anthomiidae).

### RECOMENDAÇÕES PARA O CONTROLE DE PRAGAS DA CEBOLA

Para que os danos das pragas sejam reduzidos e, conseqüentemente, os prejuízos sejam minimizados, o ideal é a combinação de métodos de controle. As medidas de controle devem ser planejadas antes mesmo do plantio. Deve-se, também, ter em mente a preservação do potencial de controle biológico natural existente, propiciando a atuação de inimigos naturais, de maneira que aumente a biodiversidade no agroecossistema e se restabeleça o equilíbrio das populações de pragas e seus inimigos naturais.

Com alguns cuidados e a introdução de certas práticas, é possível melhorar a qualidade e o rendimento da cebola, sem alterar custos. É importante seguir as recomendações:

- Evitar plantios consecutivos (bulbinho-muda precoce-muda tardia), pois a sucessão de safras permite a migração de pragas, aumentando a infestação;
- Eliminar, das proximidades do plantio, ervas-daninhas e/ou plantas silvestres/cultivadas, hospedeiras de pragas da cebola;
- Cultivar, próximo ao pomar, plantas repelentes, como nim, gergelim, coentro, etc.;
- Realizar o monitoramento das pragas, pelo caminhamento no campo, em ziguezague, para verificação da presença de pragas ou de sintomas de sua presença;
- Eliminar restos de cultura imediatamente após a colheita;
- Escolher criteriosamente os inseticidas, utilizando sempre produtos que apresentem eficiência no controle da praga, menos tóxicos e mais seletivos aos inimigos naturais;
- Usar, alternadamente, produtos de diferentes grupos químicos, levando-se em consideração o modo de ação do produto, para evitar a ocorrência de resistência de pragas aos inseticidas;
- Utilizar a dosagem do produto indicada pelo fabricante e a quantidade de água de acordo com o estágio de desenvolvimento da cultura;
- Realizar as pulverizações entre 6 e 10h, ou a partir das 16h, para evitar a rápida evaporação da água e a degradação do produto;
- Respeitar o período de carência (intervalo entre a última aplicação do produto e a colheita), exibido no rótulo;
- Regular corretamente o equipamento de pulverização.

Os inseticidas/acaricidas registrados pelo MAPA para as diferentes pragas da cebola, bem como os respectivos princípios ativos, nomes comerciais, grupos químicos, modos de ação, classes toxicológicas, dosagens dos produtos comerciais para o controle das pragas e períodos de carência, encontram-se na [Tabela 1](#)

## Doenças

A cebola (*Allium cepa* L.), está sujeita a uma série de doenças que podem atacar as mais diversas partes da planta. Algumas destas doenças podem causar grandes perdas, tornando-se fatores limitantes ao cultivo se medidas de controle adequadas não forem adotadas.

Dentre as doenças fúngicas destacam-se a mancha-púrpura (*Alternaria porri*), o míldio (*Peronospora destructor*), mal-de-sete voltas ou antracnose da folha (*Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *cepae*), raiz rosada (*Pyrenochaeta terrestris*) e queima-das-pontas (*Botrytis* spp). Além das doenças fúngicas, a podridão bacteriana (*Burkholderia cepacia*) pode causar sérios prejuízos aos cebolicultores.

No entanto, uma série de práticas culturais, algumas delas rotineiras, pode reduzir ou aumentar a importância das doenças. Por exemplo, a nutrição das plantas deve ser equilibrada, de forma a garantir o fornecimento de nutrientes em quantidade e no momento adequado. Excesso ou deficiências de nutrientes irão predispor as plantas à invasão e proliferação de patógenos. O sistema de irrigação, bem como o seu manejo, podem interferir significativamente na predisposição das plantas ao patógeno, como também aumentar sua dispersão na área.

Desde o momento do planejamento do plantio algumas considerações devem ser feitas, como a adequação da época e da variedade. A densidade das plantas na área pode sofrer influência da época de plantio e do sistema de irrigação. Por exemplo, é preciso considerar que densidades elevadas de plantio no período mais úmido do ano, aumentarão a predisposição a doenças e vai requerer o ajuste na quantidade de água e nutrientes aplicados. Práticas como preparo adequado do solo e a rotação de culturas poderão reduzir o potencial de inóculo de um patógeno ou, se realizados de forma inadequada, aumentar a incidência e severidade dos ataques.

Em resumo, embora os produtos químicos representem uma alternativa de controle de patógenos, é necessário considerar que sua aplicação é apenas uma das estratégias possíveis dentro do sistema de produção. A aplicação adequada da combinação de práticas que compõem este sistema reduzirá a importância das doenças, permitindo um nível de controle adequado dos defensivos. Por outro lado, a confiança apenas nas pulverizações pode causar problemas já que, quando há um ataque muito elevado, até mesmo os produtos reconhecidamente eficientes podem ter seu efeito limitado.

As principais medidas preventivas e de manejo para a redução de doenças e alternativas de controle, assim como os agroquímicos para o controle de doenças são apresentados na Tabela 1.

### Doenças Fúngicas

#### **Mancha-púrpura - *Alternaria porri***

Esta doença também é conhecida também como queima das pontas, crestamento ou pinta. No Vale do São Francisco, é de grande importância econômica, com ocorrência durante todo o ano, causando prejuízos e aumento do custo de produção. As condições favoráveis para o seu desenvolvimento são Umidade Relativa de média a alta (70%) e temperaturas altas. Na região, a irrigação e as temperaturas predominantes favorecem o surgimento da doença.

Os sintomas podem ser observados em folhas, hastes e bulbos. Inicialmente, observam-se manchas esbranquiçadas circulares, alongadas ou irregulares que aumentam de tamanho, com zonas concêntricas escuras e bordas púrpuras, com halo amarelado. As lesões podem coalescer e circundar a folha, causando sua morte a partir das lesões em direção ao ápice. Na haste floral, sintomas semelhantes causando quebra e/ou secamento podem comprometer a produção de sementes. Os bulbos podem ser afetados no período de armazenamento.

O patógeno sobrevive nos restos de cultura e ervas invasoras nativas e é disseminado principalmente através do transporte de bulbos infectados ou através da chuva e ventos. Em condições extremas poderá haver infecções das sementes que servirão causando severas perdas na fase de produção de mudas.

### **Controle**

O uso de variedades resistentes é a medida mais eficiente no controle da doença, sendo indicadas aquelas com maior espessura da cutícula e depósito de cera nas folhas e hastes florais. Até o momento apenas a variedade IAC Solaris foi lançada pelo IAC apresentando alguma resistência ao patógeno as condições de São Paulo. Em campos com histórico de incidência de *A. porri*, recomenda-se fazer rotação de cultura com espécies não-hospedeiras. Retirar os restos culturais do campo e queimá-los, ou fazer aração profunda para enterrá-los. Irrigar apenas quando necessário e evitar a irrigação por aspersão. Aplicar fungicidas preventivos periodicamente (Tabela 1).

### **Míldio - *Peronospora destructor***

A maioria das espécies do gênero *Allium* (cebolinha, alho-porró e outras) são afetadas pelo fungo. Esta doença causa grandes prejuízos e os maiores riscos de epidemias ocorrem quando há períodos com temperaturas amenas (ao redor de 20 °C) e elevada umidade relativa (superior a 80%). Propágulos do patógeno pode ser transportado em tecido vegetativo a longas distâncias. No Nordeste, causa danos consideráveis nos períodos úmidos do ano, em condições de irrigação por aspersão e densidades de plantio elevada, nos períodos de temperatura amena. A intensidade de ataque de míldio tem sido associada a desequilíbrios nutricionais na cultura, principalmente no que se refere ao equilíbrio no fornecimento de fósforo e potássio.

Inicialmente observam-se lesões elípticas alongadas, de início pequenas, depois grandes ao longo da folha, apresentando-se como zonas concêntricas de tecido clorótico, podendo estar recobertas por uma massa de esporângios esbranquiçada ou bege e, às vezes, violeta. As hastes florais apresentam lesões semelhantes às das folhas, podendo resultar na sua quebra no ponto afetado. Plantas provenientes de bulbos infectados estão sujeitas à invasão sistêmica do fungo, apresentando subdesenvolvimento em relação às demais e exibindo, nas folhas, manchas brancas pequenas, muito semelhantes às causadas por *Botrytis*. Como resultado a planta apresenta reduzida produção de sementes ou bulbos.

O patógeno sobrevive nos restos culturais, nos bulbos utilizados no plantio e nas sementes. A disseminação é feita por meio de bulbos infectados, sementes, água e vento, por onde os esporângios do fungo vão a longas distâncias. As condições climáticas favoráveis são temperaturas amenas e umidade relativa elevada, com presença de água de orvalho, de chuva ou de irrigação, na superfície das folhas.

### **Controle**

Como medidas preventivas a escolha de solos bem drenados, evitar áreas de baixadas onde se tem alta umidade do ar; utilizar bulbos e sementes saudáveis para plantio; eliminar os restos

culturais; ajustar densidade de plantio; contribuem no controle da doença, assim como pulverizações com fungicidas registrados (Tabela 1).

### **Queima das pontas - *Botrytis squamosa***

É uma doença de grande importância para a cultura da cebola. No Nordeste, Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, é também conhecida como "sapeco". A doença é difícil de ser diagnosticada no campo, pois a seca das pontas das folhas da cebola pode ter diversas causas. O patógeno possui, como agravante a capacidade de ser disseminado a longas distâncias.

O sintoma típico é a queima das pontas, que pode apresentar diversas outras causas. Em lesões no limbo foliar Inicialmente aparecem pequenas manchas, ocorrendo, posteriormente, a morte progressiva dos ponteiros. Quando a doença ocorre na fase inicial de desenvolvimento da cultura, provoca redução no tamanho dos bulbos. Na inflorescência, afeta a produção de sementes. Os bulbos infectados ficam mais vulneráveis a outros patógenos.

A doença incide principalmente na pós-colheita, provocando uma podridão aquosa que se inicia no colo e avança gradualmente para a base até apodrecer o bulbo completamente.

O fungo sobrevive nos restos de colheita na forma de micélio e escleródios no solo e em bulbos. Cultivos mais velhos próximos aos novos são grandes fontes de inóculo. Sua disseminação ocorre por meio de respingos de chuvas, ventos e bulbos infectados. As condições climáticas favoráveis são temperaturas amenas e umidade relativa do ar elevada.

### **Controle**

O uso de fungicidas no campo tem se mostrado pouco eficiente e apenas as cultivares de bulbo roxo (presença de a antocianina, flavonas, catecol e ácido protocatecólico) apresentam certo grau de resistência a *B. cinérea* (ÖZER e KÖYÜ, 2004). Portanto deve ser adotado um conjunto de medidas para o controle da doença como o uso de sementes limpas e devidamente tratadas com fungicidas sistêmicos; evitar plantio em épocas propícias (chuvas e UR do ar elevada); ajustar densidade de plantio para períodos úmidos; limitar o manuseio da plantação ao mínimo, visando evitar a ocorrência de danos mecânicos, que se constituem na entrada para o fungo. Os restos de cultura devem ser retirados do campo e queimados ou enterrados com aração profunda, e finalmente pulverizações com produtos registrados para a doença (Tabela 1). Entre as variedades registradas, apenas a variedade Jubileu apresentou resistência a queima das pontas.

### **Raiz rosada - *Pyrenochaeta terrestris***

O fungo possui distribuição mundial, ocorrendo com maior frequência nas regiões subtropicais e tropicais do globo, estando bastante disseminado no Brasil. Além da cebola e alho, as plantas de pimenta, tomate, soja, trigo, melancia, pepino e berinjela, entre outras, também são hospedeiras de *Pyrenochaeta terrestris*. Além de hospedeiras alternativas, também sobrevive no solo em restos de culturas ou na forma de picnídio e clamidósporo.

Nas variedades susceptíveis pode ocorrer uma seca a partir das extremidades apicais da folha. A doença pode ser observada em qualquer fase de desenvolvimento da planta, sendo mais comum no período próximo à maturação. Os sintomas podem ser confundidos com seca das pontas, deficiência nutricional ou de água, já que nas plantas severamente atacadas, geralmente, todo o sistema radicular já está afetado pelo fungo, sendo facilmente arrancadas.

As raízes das plantas infectadas apresentam coloração rosa, que posteriormente evolui para vermelha, púrpura, parda e finalmente torna-se preta. A evolução das cores depende da severidade da doença e, geralmente, durante esse processo também ocorre o enrugamento

dos tecidos, resultando em morte de toda a raiz.

Temperaturas em torno de 24-28 °C e alta umidade do solo aumentam a incidência e severidade do ataque. Sua disseminação se dá através do solo aderido a implementos agrícolas e aos pés de trabalhadores e animais e em mudas e bulbilhos infectados. Desequilíbrios nutricionais podem potencializar a severidade da doença.

### **Controle**

Entre as práticas culturais que podem reduzir a ocorrência da doença a escolha de solos bem drenados, manejo adequado da irrigação, evitando excesso de água; rotação de culturas com gramíneas; destruição dos restos de cultivo antes do preparo do solo e revolver a terra para expor ao sol algumas partículas do fungo, tem mostrado efeitos positivos.

As cultivares do grupo Barreiro e Cojumatlan apresentam boa resistência ao fungo. Em teste realizado no Vale do São Francisco a variedade Franciscana IPA10 apresentou a menor incidência da doença.

### **Antracnose ou mal-de-sete voltas - *Colletotrichum gloeosporioides***

A antracnose é uma doença de distribuição mundial, e ocorre em todas as regiões produtoras de cebola do Brasil. *C. gloeosporioides* é um fungo polífago, atacando plantas de mais de 50 famílias, mas *C. gloeosporioides* f. sp. *cepae* é patógeno apenas na cebola. O fungo pode atacar as plantas durante todas as fases do cultivo, a partir das sementeiras, e durante o armazenamento.

Lesões marrons alongadas, deprimidas e em círculos concêntricos no centro das manchas ocorrem nas folhas. Como consequência da formação de grandes áreas necrosadas, as folhas tornam-se cloróticas, retorcidas e enroladas, e terminam secas e quebradiças, daí a origem de seu nome. Nas bainhas das folhas e lâmina foliar podem observar-se, em algumas ocasiões, lesões deprimidas, ovais e brancas. O sintoma típico da doença é a formação de manchas escuras nas escamas externas dos bulbos com estromas verde-escuros a negros embaixo da cutícula das escamas. Excepcionalmente ocorrem manchas foliares elípticas, marrons com um halo amarelo. O fungo pode causar perdas também no estágio de plântulas nas sementeiras. Neste caso pode causar morte ou estiolamento, mela ou tombamento das mudas, seguindo de apodrecimento e formação de massa rosada de esporos do fungo.

O fungo sobrevive no solo nos restos de cultura deixados no campo e também nas sementes, nos cultivos adjacentes e/ou em ervas nativas hospedeira. Os conídios são disseminados dentro do campo pelo vento, respingos da água da chuva ou da irrigação por aspersão e pelos implementos agrícolas. A longa distância, a disseminação ocorre através de bulbos e sementes infectadas ou contaminadas com os conídios do fungo.

Temperaturas entre 23 °C e 30 °C e umidade relativa alta por um período prolongado são condições que favorecem o desenvolvimento da doença, sob tais condições, o ciclo da doença pode completar-se em poucos dias.

### **Controle**

Recomendam-se pulverizações com fungicidas sistêmicos registrados para a cultura na fase de sementeira e no campo, quando existirem plantas com sintomas (Tabela 1).

Evitar o plantio sucessivo em áreas com histórico de ocorrência de antracnose, realizando rotações com culturas não suscetíveis. A irrigação por aspersão e solos com impedimentos na drenagem devem ser evitados. As mudas devem proceder de sementeiras conduzidas sob estrito controle da doença. Os bulbos devem ser coletados em dias sem chuva e

imediatamente submetidos a secagem rápida em locais com circulação forçada de ar a temperatura de até 48°C até que as escamas externas estejam completamente secas, e logo serem armazenados acima de 0°C e 65% de umidade relativa.

As variedades Pêra IPA-4, Composto IPA-6, Vale Ouro IPA-11, Roxinha de Belém e Alfa Tropical mostraram-se as mais resistentes ao ataque de *C. gloeosporioides* em testes realizados no Vale do São Francisco.

### **Podridão basal - *Fusarium oxysporum f. sp. cepae***

Também conhecida como 'bico branco' ou 'fusariose', é de ocorrência generalizada em todas as áreas de produção de cebola ao redor do mundo. A infecção pode ocorrer em qualquer fase do cultivo, podendo provocar tombamentos durante os estágios de sementeira e início do cultivo em campo. Nas folhas os sintomas começam com amarelecimento a partir do ápice, progredindo até a base e seguindo-se de morte. Em plantas afetadas o bulbo mostra coloração marrom no interior. Por ocasião da colheita, ou posteriormente, ocorre uma podridão basal que avança podendo tomar todo o bulbo.

O fungo é encontrado no solo, sobrevivendo por longos período na forma de estruturas de resistência (clamidósporos). A infecção se dá por feridas naturais ou causadas por implementos e outros patógenos. Assim, a incidência será maior em áreas nas quais se pratique o transplântio de mudas do que no plantio direto a partir de sementes. As raízes afetadas tornam-se escuras e achatadas, com descoloração do disco basal do bulbo. Sua disseminação pode ocorrer por ocorre pela água de chuva ou irrigação, vento e mudas oriundas de sementeira contaminadas. Durante o armazenamento ocorre pelo contato de bulbos sadios e afetados. Temperaturas em torno de 26-28 °C favorecem o desenvolvimento do patógeno e a infecção é facilitada por umidade elevada.

### **Controle**

Evitar, se possível, o plantio de áreas com histórico de elevada incidência de podridão basal da cebola. Nestas áreas promover uma rotação de culturas por período de 3 ou 4 anos sem cultivo de cebola, cebolinha ou alho. Reduzir danos radiculares adotando plantio direto a partir de sementes, evitar capinas e controlar insetos que causem danos ao bulbo ou raízes. Após a colheita fazer a cura apropriada, secando as escamas externas do bulbo e armazenar a baixas temperaturas.

### **Tombamento**

O tombamento de mudas na cultura da cebola (*Allium cepa* L.) pode ser causado por diversos fungos, entre eles *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora* spp., *Fusarium* spp. e *Pythium* spp. Essa doença reduz o número de mudas das sementeiras que irão para o campo. Quando a semeadura é realizada no campo, o tombamento também prejudica o desenvolvimento da cultura.

Os sintomas iniciais são amarelecimento foliar (clorose), que pode ser confundida com deficiência de nutrientes, principalmente nitrogênio, murcha evoluindo para necrose dos tecidos do coleto e das raízes das plântulas, provocando o tombamento e o apodrecimento. Em plantas mais desenvolvidas ocorre amarelecimento e murcha, podendo ocorrer morte. O tombamento ocorre preferencialmente em reboleiras. Os patógenos possuem um grande número de hospedeiros e grande variabilidade genética. Sua disseminação é feita por meio de sementes contaminadas, solo infestado, água de chuva ou de irrigação, vento e implementos agrícolas.

Os fungos causadores de tombamentos formam um grupo de saprófitos capazes de sobreviver

no solo na forma de estruturas de resistência e em restos de cultivo. No Nordeste, ambientes úmidos favorecem a disseminação e a severidade da doença.

### **Controle**

Para o plantio é recomendada a utilização de sementes saudáveis, de boa qualidade e tratadas com fungicidas, evitando-se locais úmidos e solos mal drenados para a instalação da sementeira. O preparo dos canteiros deve ser realizado com antecedência para destruir toda matéria orgânica não decomposta e haver melhor aeração do solo. A realização do semeio deve ser mais raso e em linha para que a semente germine mais rapidamente. As sementes devem ser distribuídas em fileiras, aumentando a aeração e perda de umidade superficial no solo. Colocar uma camada de 03 cm de areia lavada na superfície do solo entre as linhas de plantio na sementeira. Após o semeio, caso haja ocorrência da doença, deve-se reduzir a irrigação ao mínimo e regar o canteiro com fungicida (Tabela1).

Nas áreas de plantio realizar manejo adequado da irrigação, evitar terrenos alagadiços e mal drenados, realizar rotação de cultura com plantas não hospedeiras.

### **Controle**

Para o caso da doença causada por fungos a utilização de fungicidas para o controle de míldio e queima-da-ponteira deverão apresentar bom nível de controle. Por outro lado, quando causada por vírus a doença não tem controle após sua instalação. Neste caso recomenda-se quebrar o ciclo da virose fazendo rotação de cultura e eliminar plantas hospedeiras nos campos de produção como a cebolinha. É necessário fazer o controle do vetor, neste caso, realizar controle eficiente do tripses ou piolho da cebola. A eliminação de plantas doentes removerá a fonte de inóculo, reduzindo o risco de aumento da incidência.

## **Doenças Bacterianas**

### **Podridão bacteriana – *Erwinia (Pectobacterium) spp***

As espécies de *Erwinia* têm um amplo círculo de hospedeiros, principalmente solanáceas cultivadas e invasoras e causar podridões do bulbo ou a 'canela-preta' em cebola. O sintoma típico da doença é o apodrecimento aquoso dos bulbos, os quais exalam um odor desagradável e permite a proliferação de outros microorganismos oportunistas. Com o apodrecimento do bulbo, observa-se murcha e embranquecimento das folhas.

Solos mal drenados ou suscetíveis de sofrer encharcamento, excesso de umidade, seja causada pela chuva ou por irrigação, temperaturas altas e adubação nitrogenada em excesso, são condições que favorecem o aparecimento da doença. A dispersão no campo é causada por escorrimento da água, de irrigação ou da chuva, respingos de água e manuseio das plantas. Implementos com solo oriundo de áreas afetadas aderido também são uma importante forma de dispersão. Em áreas afetadas recomenda-se fazer rotações de cultura, de preferência com gramíneas durante no mínimo um ano; controlar as plantas daninhas, principalmente as solanáceas e crucíferas voluntárias; evitar ferimentos nas raízes e folhas. Não cortar as folhas muito próximas ao bulbo e evitar ferimento durante a colheita; secar bem os bulbos antes de serem armazenados em local fresco e ventilado.

Embora o controle químico de doenças de plantas causados por bactérias seja difícil, os melhores resultados no controle da podridão-de-*Erwinia* têm sido alcançados com a utilização de Kazugamicina + oxicloreto de cobre nas proporções 100:100 g/L ou 150:100 g/L.

### **Podridão bacteriana das escamas- *Burkholderia cepacea***

Esta bactéria causa a doença também conhecida por “mela” e “podridão- mole”, inicia-se no campo durante a maturação e pode ser severa durante o armazenamento dos bulbos. Seu ataque produz uma podridão que exala um forte odor a vinagre. Provoca prejuízos significativos pela rápida disseminação que se verifica na área de cultivo e pelo dano irreversível de destruição total do bulbo.

Inicialmente o ataque se dá nos tecidos foliares mais velhos mortos ou quase mortos, atingindo a haste ou colo da planta, progredindo através deste até atingir as escamas externas das quais progride para o interior dos bulbos, culminando em seu apodrecimento. Os sintomas típicos da doença no pseudocaule e nas escamas externas são uma podridão amarelada, aquosa, viscosa e escorregadia ao tato.

A bactéria é considerada como parte da flora microbiana normal do solo, daí que a sua sobrevivência nos restos de cultura e outros restos vegetais seja a principal forma de sobrevivência no solo. Também pode sobreviver nos bulbos infectados armazenados. A disseminação ocorre por meio da irrigação, do solo aderido aos implementos agrícolas e pelos pés dos trabalhadores rurais.

As condições climáticas favoráveis são, principalmente, alta umidade do solo e temperaturas altas.

### **Controle**

Não se dispõe de variedades com resistência comprovada a *B. cepacia*. Portanto é necessário um cuidadoso planejamento do cultivo. A escolha de solos bem drenados e planos a fim de evitar encharcamentos, irrigação sem excesso e adubação adequada, conforme análise de solo, são práticas que reduzem a probabilidade de ocorrência de doenças.

A irrigação por aspersão deve ser evitada; a reutilização da água na lavagem dos bulbos deve ser evitada; uma vez colhidos, os bulbos devem ser mantidos em local fresco e arejados e submetidos à secagem rapidamente para evitar a proliferação do possível inóculo presente na região do colo e o posterior desenvolvimento da doença durante o armazenamento.

### **Nematóides da Cebola**

**Pseudocaule e bulbo: *Ditylenchus dipsaci***

**Galhas: *Meloidogyne javanica*, *M. incognita*, *M. hapla* e *M. chitwoodi***

**Raízes: *Helicotylenchus dihystera***

Nematóides parasitas de plantas são vermes microscópicos que vivem no solo e se alimentam no tecido vegetal através da introdução de seu estilete (aparelho bucal). Os nematóides inserem o estilete nas células radiculares e passam a sugar o conteúdo celular. Os nematóides do gênero *Meloidogyne* causam a formação de galhas radiculares, enquanto *Pratylenchus penetrans* pode causar galerias ou necroses, resultado da morte das células. *Ditylenchus dipsaci*, alimenta-se do caule, bulbo e folhas e é capaz de sobreviver sem água por período prolongado, reduzindo sua atividade metabólica.

No Vale do São Francisco os nematóides causadores de galhas são os que apresentam a maior incidência. Seu ataque pode ser confundido com sintomas de deficiência generalizada de nutrientes por reduzir drasticamente a capacidade de absorção de nutrientes. Como resultado as plantas apresentam redução de crescimento e não formação de bulbos ou redução da produção.

Como não há produto registrado para nematóides na cultura da cebola, recomenda-se a

adoção de práticas culturais que impeçam sua disseminação como a limpeza das ferramentas e máquinas agrícolas antes de executar trabalhos nas áreas ainda não infestadas. Solos com histórico de ocorrência de nematóides devem, se possível, ser evitados. Caso haja dúvida a respeito da ocorrência e do nível de infestação, análises laboratoriais podem ser realizadas.

## **Doenças Causadas por Vírus**

### **Sapeca**

A doença é causada por um 'tospovirus' (IYSV - iris yellow spot vírus) e os sintomas iniciam-se com manchas necróticas em forma de olho nas folhas e hastes florais. Com o tempo, ocorre formação de anéis e a seca das folhas. Algumas vezes, de forma bastante simétrica, metade da folha apresenta coloração branca e a outra metade, coloração verde normal. Resultados de pesquisa demonstraram que a intensidade da ocorrência de 'sapeca' está associada a ataques de trips (*Thrips tabaci*), seu principal vetor. Em levantamentos realizados no Vale do São Francisco, detectou-se a presença desses vírus em 83,6% das 55 amostras analisadas.

As variedades Franciscana IPA-10, Vale Ouro IPA-11, Roxa IPA-3 e Ensino demonstraram resistência a ocorrência de sapeca nas condições de produção do Vale do São Francisco.

### **Mosaico em faixas ou nanismo amarelo (OYDV)**

O mosaico em faixas ou nanismo amarelo (OYDV) tem ocorrência registrada no Vale do São Francisco, sendo comum em todo o Brasil. É causada pelo vírus do nanismo amarelo da cebola (OYDV - onion yellow dwarf virus), um vírus que também é capaz de infectar o alho e a cebolinha e pode ser transmitido por várias espécies de pulgões. Os sintomas iniciam-se com estrias cloróticas e amareladas na base das folhas mais velhas. Em seguida, todas as folhas que surgem apresentam desde os sintomas de estrias isoladas até o completo amarelecimento, às vezes associados com enrolamento, enrugamento e queda das mesmas.

O ataque do OYDV causa redução do tamanho dos bulbos, fazendo baixar a produtividade. A principal forma de controle é a utilização de cultivares tolerantes. A Embrapa recomenda as cultivares do tipo Granex, Roxa IPA-3, Roxa do Barreiro, Mutuali IPA-8 e Texas Grano 502 PRR, no caso de OYDV. O combate aos vetores (pulgão e tripses), a rotação de culturas e não cultivar cebolinha são práticas capazes de reduzir a manutenção de inóculo no campo.

### **Medidas de controle de viroses**

O controle de viroses é complexo devido ao fato de existir um grande número de espécies de hospedeiros secundários e a existência de vetores. As medidas de controle de viroses são, basicamente, preventivas. A adoção de práticas culturais como eliminação de invasoras, controle do vetor e uso de variedades com resistência genética podem reduzir as perdas devido à doença.

Como medidas recomendam-se: estabelecer as sementeiras em lugares isolados, protegidos e distantes de plantios mais velhos; fazer a aplicação sistemática de inseticidas em mudas na sementeira e após o transplante para o campo, visando controlar o tripses; eliminar plantas hospedeiras do vírus e/ou do inseto vetor dentro e próximo às áreas cultivadas; fazer rotação de culturas com espécies de outras famílias botânicas, para quebrar o ciclo da virose; estabelecer barreiras em volta do plantio (milho ou crotalária) como quebra-ventos para dificultar a migração do inseto-vetor.

## Outras Doenças

Outras doenças importantes também podem afetar a cebola como, por exemplo, espécies do fungo *Penicillium* e o *Aspergillus niger* podem causar problemas durante a fase de armazenamento, causando mofo e apodrecimento dos bulbos reduzindo período de armazenamento e perdas consideráveis. A coloração azul-esverdeada, resultante da esporulação do fungo, pode ser observada próxima ao sistema radicular ou na região do pseudocaule ("pescoço") dá o nome da doença, mofo azulado. No entanto, no campo pode causar apodrecimento do sistema radicular. A principal prática de controle refere-se à rápida retirada da umidade da superfície dos bulbos colhidos por secagem ao ar livre ou em secadores.

As podridões-de-escleródio podem causar grandes perdas no armazenamento e no campo. *Sclerotium rolfsii* e *S. cepivorum* são os agentes causais e promovem podridões encharcadas em bulbos afetados. Com a evolução da doença há a formação de um micélio branco sobre e ao redor da lesão com a produção de pequenos escleródios, semelhantes a pequenas sementes. Quando no armazenamento em condições favoráveis há o apodrecimento completo do bulbo. A sobrevivência no campo é garantida pela produção dos escleródios. A utilização de material propagativo sadio é uma das medidas mais eficientes de controle e redução de perdas no campo e no armazenamento. Em áreas com histórico da ocorrência da doença realizar rotação de cultura com espécies não hospedeiras, como cereais e outras gramíneas. Para o armazenamento deve ser realizada uma boa cura e secagem do material vegetal, o qual deve ser mantido em boas condições de temperatura, umidade e aeração.

**Tabela 1.** Produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para o controle das principais doenças da cultura da Cebola.

Doença	Ingrediente ativo	Formulado	Dose	Intervalo (dias)
Mancha púrpura ( <i>Alternaria porri</i> )	Sulfato de Cobre (inorgânico) + Oxitetraciclina (antibiótico)	Agrimaicin 500	2 Kg/ha	7 - 7
		Agrinose	400 g/100 L água	7
		Cupravit Azul BR	300 g/100 L água	15 - 7
	Oxicloreto de Cobre (inorgânico)	Cuprogarb 500	200 g/100 L água	14 - 7
		Fungitol Azul	250 g/100 L água	7
		Hokko Cupra 500	250 g/100 L água	15 - 7
		Azoxistrobina (estrobilurina)	Amistar	1296 - 16 g/100 L água
	Propinebe (alquilenobis (ditiocarbamato))	Antracol 700 PM	3 Kg/ha	15 - 7
	Acetato de Fentina (organoestânico)	Brestan WP	0,56 - 0,7 Kg/ha	21
		Hokko Suzu 200	60 g/100 L água	15 - 21
		Brestanid SC	50 ml/100 L água	15 - 21
		Mertin 400	25 ml/100 L água	21
	Metiram (alquilenobis) + Piraclostrobina (estrobilurina)	Cabrio Top	2 Kg/ha	7
	Boscalida (anilida)	Cantus	0,15 L/há	7
	Metconazol (triazol)	Caramba 90	0,5 - 1 L/há	14
Piraclostrobina (estrobilurina)	Comet	0,4 L/há	7	

Bromuconazol (triazol)	Condor 200 SC	750 ml/há	14 - 15	
	Constant	1 L/há	15 - 14	
	Elite	1 L/há	15 - 14	
	Folicur PM	1 Kg/há	12 - 14	
	Folicur 200 EC	1 Kg/há	14	
	Tebuconazol (triazol)	Orius 250 EC	0,8 L/há	15 - 14
		Tebuconazole Nortox	1 Kg/há	14
		Triade	1 L/há	14
		Mancozebe (alquilenobis (ditiocarbamato)) + Oxicloreto de Cobre (inorgânico)	Cuprozeb	200 g/100 L água
	Dithane NT		2,5 - 3 Kg/ha	7
Mancozebe (alquilenobis (ditiocarbamato))	Manzate GrDa	2,5 - 3 Kg/ha	10 - 7	
	Manzate 800	2,5 - 3 Kg/ha	10 - 7	
Folpete (dicarboximida)	Folpet Fersol 500 WP	2,1 - 2,4 Kg/ha	7 - 7	
Manebe (alquilenobis (ditiocarbamato))	Maneb 800	200 g/100 L água	10 - 7	
Captana (dicarboximida)	Merpan 500 WP	240 - 280 g/100 L água	7	
Famoxadona (oxazolidinadiona) + Mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato))	Midas BR	120 g/100 L água	7 - 7	
Pirimetanil (anilinopirimidina)	Mythos	200 ml/100 L água	15 - 3	
Tebuconazol (triazol) + Trifloxistrobina (estrobilurina)	Nativo	0,75 L/há	14	
Iprodiona (dicarboximida)	Rovral	150 g/100 L água	10 - 14	
	Rovral SC	150 g/100 L água	10 - 14	
Difenoconazol (triazol)	Score	0,6 L/há	7 - 7	
	Sialex 500	1 - 1,5 Kg/ha	1	
Procimidona (dicarboximida)	Sumiguard 500 PM	100 - 150 g/100 L água	7 - 1	
	Sumilex 500 WP	1 - 1,5 Kg/ha	7 - 1	
Ciprodinil (anilinopirimidina)	Unix 750 WG	375 g/há	7 - 7	
Captana (dicarboximida)	Captan 500 PM	240 g/100 L água	10 - 7	
	Sialex 500	1 - 1,5 Kg/ha	1	
	Sumiguard 500 PM	100 - 150 g/100 L água	7 - 1	
Mofocinzeno ( <i>Botrytis cinerea</i> )	Procimidona (dicarboximida)	Sumilex 500 WP	1 - 1,5 Kg/ha	
		Sumiguard 500 PM	100 - 150 g/100 L água	
Míldio ( <i>Peronospora destructor</i> )	Oxicloreto de Cobre (inorgânico)	Agrinose	400 g/100 L água	
		Fungitol Azul	250 g/100 L água	
		Fungitol Verde	220 g/100 L água	
		Hokko Cupra 500	250 g/100 L água	

	Metiram (ditiocarbamato) + Piraclostrobina (estrobilurina)	Cabrio Top	2,5 Kg/ha	7
	Captana (dicarboximida)	Captan SC	400 ml/100 L água	15 - 7
		Orthocide 500	240 g/100 L água	15 - 7
	Fenamidona (imidazolinona)	Censor	300 ml/há	7 - 7
	Piraclostrobina (estrobilurina)	Comet	0,4 L/há	7
	Mancozebe (alquilenobis (ditiocarbamato)) + Oxicloreto de Cobre (inorgânico)	Cuprozeb	200 g/100 L água	10 - 7
	Cimoxanil (acetamida) +Mancozebe (alquilenobis (ditiocarbamato))	Curathane	2 - 2,5 Kg/ha	7
		Curzate BR	200 - 250 g/100 L água	7
		Dithane NT	2,5 - 3 Kg/ha	7
	Mancozebe (alquilenobis (ditiocarbamato))	Manzate GrDa	2,5 - 3 Kg/ha	10 - 7
		Manzate 800	200 g/100 L água	10 - 7
	Clorotalonil (isofaltonitrila) + Metalaxil-M (acilalaninato)	Folio Gold	1,5 Kg/ha	10 - 7
	Folpete (dicarboximida)	Folpan Agricur 500 WP	270 g/100 L água	7
	Manebe (alquilenobis (ditiocarbamato))	Maneb 800	200 g/100 L água	10 - 7
	Iprovalicarbe (carbamato) + Propinebe (alquilenobis (ditiocarbamato))	Positron Duo	2 - 2,5 Kg/ha	7
	Mancozebe (alquilenobis (ditiocarbamato)) +Metalaxil-M (acilalaninato)	Ridomil Gold MZ	2,5 Kg/ha	7
Queima-das-pontas ( <i>Botrytis squamosa</i> )	Captana (dicarboximida)	Captan SC	400 ml/100 L água	15 - 7
		Orthocide 500	240 g/100 L água	15 - 7
	Mancozebe + Oxicloreto de Cobre	Cuprozeb	200 g/100 L água	10 - 7
		Manzate GrDa	2,5 - 3 Kg/ha	10 - 7
	Mancozebe (alquilenobis (ditiocarbamato))	Manzate 800	2,5 - 3 Kg/ha	10 - 7
		Agrinose	400 g/100 L água	
	Oxicloreto de Cobre (inorgânico)	Cupravit Azul BR	300 g/100 L água	15 - 7
		Fungitol Azul	250 g/100 L água	7
		Fungitol Verde	220 g/100 L água	7
		Hokko Cupra 500	250 g/100 L água	15 - 7
Acetato de Fentina (organoestânico)	Brestan WP	0,56 - 0,7 Kg/ha	21	
	Hidróxido de Fentina (organoestânico)	Brestanid SC	50 ml/100 L água	15 - 21
		Mertin 400	50 ml/100 L água	15 - 21
	Mancozebe (alquilenobis(ditiocarabamato)) + Oxicloreto de cobre (inorgânico)	Cuprozeb	200 g/100 L água	10 - 7
Maneb 800		200 g/100 L água	10 - 7	
Manebe (alquilenobis (ditiocarbamato))	Manzate GrDa	2,5 - 3 Kg/ha	10 - 7	
	Manzate 800	2,5 - 3 Kg/ha	10 - 7	
	Enxofre (inorgânico)	Sulficamp	500 g/ 100 L água	
Tombamento ( <i>Rhizoctonia solani</i> )	Quintozeno (cloroaromático)	Kobutol 750	30 Kg/ha	
Podridão-branca ( <i>Sclerotium cepivorum</i> )	Quintozeno (cloroaromático)	Plantacol	500	
Murcha-de-Sclerotium ( <i>Sclerotium rolfsii</i> )	Quintozeno (cloroaromático)	Kobutol 750	30 Kg/ha	
Antracnose ( <i>Colletotrichum gloeosporioides cepae</i> , <i>Colletotrichum</i> )	Tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de ))	Cercobin 700 WP	100 g/100 L água	10 - 7
	Folpete (dicarboximida)	Folpan Agricur 500 WP	210 g/100 L água	7
	Oxicloreto de cobre (inorgânico)	Fungitol Verde	220 g/100 L água	7

<i>circinans</i> )		Hokko Cupra 500	250 g/100 L água	15 - 7
		Agrinose	400 g/100 L água	7
		Fungitol Azul	250 g/100 L água	7
	Quintozeno (cloroaromático)	Kobutol 750	30 Kg/ha	

Fonte: Embrapa Semi-Árido

## Colheita e pós-colheita

A manutenção da qualidade dos bulbos da cebola e a adequada conservação pós-colheita dependem inicialmente do correto reconhecimento do ponto de colheita. Algumas mudanças fisiológicas que resultam na máxima qualidade dos bulbos para consumo são visualmente expressas no campo e subsidiam a definição do momento ideal de colheita. A observação criteriosa destes sinais, associada ao manuseio cuidadoso por ocasião da realização dos tratamentos culturais e dos procedimentos pós-colheita, pode garantir a integridade dos bulbos, reduzindo, a nível mínimo, os danos mecânicos e o estresse sofrido pelos tecidos. Esses cuidados também são válidos durante o armazenamento, que deve oferecer as condições ideais para que o produto seja acondicionado, pelo maior espaço de tempo possível, sem perda apreciável de seus atributos de qualidade, como sabor, aroma, textura, cor, teor de umidade e valor nutricional.

Para que a proposição de técnicas de manejo e conservação pós-colheita para a cebola seja bem sucedida, é necessário que sejam reconhecidos os eventos biológicos durante o desenvolvimento do bulbo e os fatores que influenciam suas respostas. Após a colheita, a manutenção da qualidade é possível a partir da utilização de meios que reduzam a velocidade com que esses eventos acontecem ou previnam a ação degradativa de agentes externos.

### Ponto de colheita

Alguns elementos auxiliam a decisão do momento da colheita. Os mais importantes e de uso prático são:

- o estado de umidade das duas ou três folhas externas (catáfilas) do bulbo: elas devem estar secas no momento da colheita;
- a condição de umidade da folhagem: pelo menos 2/3 da folhagem deve estar seca por ocasião da colheita;
- amolecimento dos tecidos do "pescoço" (pseudocaule) do bulbo: o ponto de colheita é reconhecido pela curvatura da folhagem, principalmente nas cultivares de "pescoço" fino.

A partir da observação dessas mudanças no final do ciclo da cultura, recomenda-se que a colheita seja realizada quando a maioria das plantas tenha sofrido tombamento (ou "estalo"), como resultado do murchamento da folhagem, acompanhado de amarelecimento. Nesse momento, o bulbo pode ser arrancado com facilidade e armazenado por um período de tempo maior.

Não há um consenso a respeito da proporção exata de plantas que deve ter sofrido tombamento para que se reconheça o ponto ideal de colheita. Alguns autores recomendam 50-60%, enquanto outros indicam que aproximadamente 70% das plantas devem estar tombadas no momento da colheita. Porém, vale destacar que a observação visual, o manejo dado à cultura e as condições climáticas no período de colheita podem ser definitivos no ajuste desta proporção.

Para reduzir perdas durante o armazenamento e/ou transporte, é importante que a irrigação seja gradualmente diminuída a partir do início da maturação dos bulbos, podendo ser interrompida duas a três semanas antes da colheita. A definição exata do período de interrupção da irrigação dependerá das características físicas do solo e das condições

climáticas predominantes no período. O objetivo dessa prática é reduzir o conteúdo de água dos bulbos, uma vez que o alto conteúdo de umidade favorece o crescimento de microrganismos, comprometendo a qualidade e a comercialização.

Se, contudo, a colheita for realizada antes do momento ideal, o alto conteúdo de umidade na folhagem e no "pescoço", a maior largura do "pescoço" e a presença de substâncias reguladoras de crescimento podem estimular a brotação após a colheita. A cebola colhida imatura ou "verde", como se denomina popularmente, apresenta, ainda, a desvantagem de perder muito peso com a evaporação da água e ter má conservação uma vez que não há uma adequada cicatrização no local de corte das folhas, prejudicando o produtor e o consumidor.

De um modo geral, no Brasil, é mais comum a realização da colheita manual dos bulbos, apesar da possibilidade de uso da colheita mecanizada. Para a colheita manual, são utilizadas facas para facilitar o corte das raízes de cebola.

Os dias secos e ensolarados são os melhores para a colheita da cebola.

## Cura

Depois de colhida, a folhagem da cebola precisa ser seca para que posteriormente seja feito o corte do "pescoço". Esse procedimento de secagem é denominado cura e consiste na exposição do material colhido a temperaturas altas durante um determinado período. Além da redução do conteúdo de água, a cura tem como objetivo promover o desenvolvimento da coloração externa do bulbo.

A temperatura adequada para a cura da cebola é de, aproximadamente, 30°C, sendo o processo concluído quando as películas externas do bulbo adquirem cor intensa, apresentando-se secas e quebradiças, desprendendo-se facilmente quando esfregadas com os dedos. Neste momento, o pescoço se mostra firme e seco. Isso geralmente ocorre aos 10 a 15 dias após a colheita, na maioria das regiões produtoras. Porém, nas condições do Nordeste, a cura é concluída em 3-5 dias. Após finalizado o processo, é feito o corte das ramas.

Em geral, a cura resulta numa perda de peso dos bulbos que varia de 3 a 5%, quando a colheita é realizada no momento certo. Porém, se os bulbos foram colhidos precocemente, ainda úmidos ou com os tecidos externos verdes, ou se a umidade do solo durante a colheita foi mantida alta ou, ainda, se a temperatura de cura foi muito elevada, a perda de peso pode ser superior a 10%.

## Tipos de cura

A cura pode ser natural ou artificial. A cura natural é realizada no campo ou em galpões. Quando realizada no campo, os bulbos geralmente são arrumados em fileiras sobre o solo e protegidos da radiação solar direta pelas próprias folhas. A distribuição dos bulbos pode ser feita na própria linha de plantio, dispondo as ramas no sentido de declive do terreno.

No caso de chuvas durante a colheita, a cebola deve ser recolhida imediatamente para galpões. Nestes galpões, que devem ser secos e ventilados, as plantas permanecerão até que as folhas sequem e a cura seja completada.

A cura artificial é realizada nas regiões onde as condições climáticas, principalmente a ocorrência de chuvas e períodos de temperaturas baixas associadas à nebulosidade, não permitem que o processo seja realizado ao natural. Neste caso, são utilizados ventiladores com ar natural ou aquecido (secadores) ou até mesmo processos mais sofisticados como cura a vácuo e com radiação infravermelha.

A cura com a utilização de ar aquecido pode ser feita em um processo dinâmico, através do fluxo do ar sobre o produto deslocado por uma esteira, ou em um processo estático, no qual o ar é forçado entre os bulbos através de dutos perfurados. A cura estacionária é a mais comum no Brasil, sendo praticada em Santa Catarina, em estufas de fumo ou em câmaras construídas especialmente para esse fim. A temperatura utilizada para secagem é de 46 a 48 °C, por um período de tempo que varia de 16 a 32 horas. Nessas estufas, a cebola é colocada em caixas para facilitar o movimento do ar quente. As câmaras especiais são construídas de alvenaria, dotadas de um sistema de aquecimento por fornalhas e dutos de aquecimento.

Independente do sistema adotado, a cura permite que os tecidos se tornem menos permeáveis ao fluxo de umidade e mais resistentes a infecções. Portanto, podem ser armazenados por períodos maiores.

## **Principais alterações químicas nos bulbos durante a cura e o armazenamento**

Durante a cura e o armazenamento, ocorrem várias modificações na composição do bulbo, que interferem na sua qualidade final. A perda de água é a mudança mais evidente, sendo mais intensa no processo de cura. Mudanças em compostos relacionados ao sabor do bulbo também são importantes. A quantidade total de açúcares, por exemplo, tende a diminuir quando o armazenamento é prolongado. Já o conteúdo de ácido pirúvico, responsável pelo sabor picante (pungência), pode aumentar ou diminuir durante o armazenamento, dependendo da cultivar.

Também pode ocorrer a emissão de brotos e raízes durante o armazenamento. Essa é uma das principais causas de perdas pós-colheita em bulbos de cebola, que pode ser evitada se as condições de armazenamento forem adequadas. Em geral, a brotação é favorecida por condições de temperaturas amenas, desde 5 a 20°C, dependendo da cultivar, e por umidade relativa alta.

## **Operações pós-colheita**

As principais etapas ou procedimentos pós-colheita aos quais os bulbos podem ser submetidos são:

- Limpeza ou retirada de pedras e torrões: deve ser realizada antes do armazenamento dos bulbos, para evitar contaminação e facilitar a aeração;
- Corte do "pescoço": deve ser feito imediatamente após a cura, exceto quando os bulbos forem comercializados em réstias (tranças), com o objetivo de evitar que a folhagem sirva de foco de contaminação. A altura do corte não deve ser superior a 4 cm. Em geral, deixa-se 1 cm de pseudocaule;
- Corte das raízes: deve ser realizado rente à base, tendo-se o cuidado de não ferir o bulbo;
- Seleção: visa eliminar os bulbos que não apresentam características comerciais ou que não atendem aos padrões de qualidade exigidos pelo mercado. São selecionados, para classificação e embalagem, os bulbos:
  - inteiros
  - sadios
  - limpos
  - praticamente isentos de parasitos
  - livres de umidade externa
  - livres de odor ou sabor desagradável

- em condições de serem manuseados ou transportados, atingindo o mercado de destino.
- Classificação: os bulbos selecionados devem ser classificados conforme normas ou regulamentos vigentes no mercado de destino. O critério inicial de classificação baseia-se no diâmetro transversal dos bulbos (calibre). Para cada faixa de calibre, os bulbos podem ser agrupados em quatro categorias: extra, categoria I, categoria II e categoria III, diferenciadas entre si pela presença ou ausência de defeitos e pelo grau de tolerância (limites máximos) admitido para esses defeitos. Os defeitos mais comuns em bulbos de cebola são: cortes, cicatrizes de ferimentos, manchas, deformações, bulbo duplo, caule fibroso, sinais de podridões, brotamento e danos causados por insetos.
- Embalagem: após classificados, os bulbos podem ser comercializados das seguintes formas:
  - soltos em caixas, sacos ou sacolas;
  - embalados em cartelas ou redes de malhas perfuradas, acondicionados ou não em embalagens secundárias;
  - em réstias, com as últimas folhas atadas.

Para o mercado interno, a cebola poderá ser comercializada em réstia, sendo, neste caso, classificada apenas em relação à categoria. Não é permitida, entretanto, a comercialização de cebolas em réstia entre países membros do Mercosul.

O emprego de sacos pequenos de ráfia ou de embalagens de papelão ou de madeira laminada é considerado mais adequado, uma vez que fornece maior proteção a danos mecânicos, como pancadas, abrasão (atrimento), compressão e cortes, que ocorrem durante a movimentação, armazenamento e transporte dos bulbos e levam à deterioração.

Qualquer que seja a embalagem usada, a mesma deve ser nova, limpa e seca, além de conter um rótulo com as especificações: nome do produto, cultivar, calibre, categoria, peso líquido, origem do produto e data de embalagem.

## **Conservação pós-colheita**

Alguns fatores, como doenças pós-colheita, brotação, enraizamento, perda de peso e respiração, determinam o período de conservação pós-colheita dos bulbos de cebola. Estes fatores estão diretamente associados à infra-estrutura do ambiente de armazenamento. Como regra geral, a cebola deverá ser embalada em locais cobertos, secos, limpos, ventilados, com dimensões de acordo com os volumes a serem acondicionados e de fácil higienização, a fim de evitar efeitos prejudiciais à qualidade e conservação do mesmo. Da mesma forma, o transporte deve assegurar uma conservação adequada ao produto.

Para que seja possível armazenar os bulbos por um período de tempo compatível com a distribuição no mercado final, a temperatura e a umidade relativa devem ser os principais elementos controlados durante o armazenamento e transporte. Geralmente, as cultivares que têm alto teor de matéria seca, alta pungência, boa dormência e que tenham sido colhidas no ponto de colheita ideal, bem como submetidas à cura podem ser armazenadas por até cinco meses sob temperatura ambiente e umidade relativa (UR) entre 60 e 80%. Condições de UR maiores não são recomendadas porque favorecem a brotação e o desenvolvimento de podridões, como a causada por *Aspergillus niger*. Para regiões produtoras que necessitam armazenar os bulbos por períodos extensos, pode-se fazer uso da refrigeração, recomendando-se temperaturas de 4-6°C e UR de 70-80%. Contudo, o armazenamento de cebola em câmaras frias ainda não é comum no Brasil.

Por sua vez, a armazenagem convencional é utilizada principalmente no Sul, em Santa Catarina, onde os bulbos são acondicionados em sacarias, em caixotes, ou a granel com as ramas. Neste caso, as cebolas dispostas umas sobre as outras não devem superar a altura de empilhamento de 40 cm. Neste sistema, o bulbo fica somente exposto à ventilação natural, o que pode ser responsável em alguns anos pela alta taxa de doenças. Para reduzir o problema, recomenda-se usar barracões arejados, que permitam uma ventilação regular e adequada, onde os bulbos podem ser mantidos por 2 a 3 meses.

No Semi-Árido brasileiro, a cebola é acondicionada em galpões abertos sob temperatura ambiente, até o momento de transporte para o mercado de destino. Nestas condições, a duração do período de armazenamento, transporte e distribuição, geralmente, é compatível com os requisitos dos mercados atendidos. No entanto, é importante que sejam observados manejo nutricional, fitossanitário, de irrigação e solo adequados à cultura, bem como os procedimentos de colheita, cura, manuseio e operações pós-colheita, coerentes com a obtenção e a oferta de um produto de qualidade superior.

## Custos

A cebola, a batata e do tomate são as três hortaliças de maior importância econômica cultivadas no Brasil. Atualmente, a oferta brasileira de cebola gira em torno de 1.300.000 toneladas/ano, sendo 1.100.000 toneladas oriundas da produção nacional e 200 000 importadas da Argentina. A produção brasileira de cebola é concentrada, principalmente, nos estados de Santa Catarina, São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná, Minas Gerais, Goiás, Bahia e Pernambuco. Estes dois últimos respondem por praticamente toda a produção de cebola da região Nordeste, montante que representa cerca de 18% da produção nacional. As principais zonas de cultivos desta olerácea no Nordeste são o agropólo do Submédio São Francisco, que abrange municípios pertencentes aos Estados de Bahia e Pernambuco, e a região de Irecê e Mucugê, na Bahia. Nestes dois pólos de produção são explorados anualmente cerca de 10.000 hectares de cebola, que geram em torno de 60.000 empregos diretos e indiretos, distribuídos nos diversos elos que compõem a cadeia de produção dessa olerácea.

## Comercialização

A cebola produzida no Nordeste é toda consumida no território brasileiro, sendo comercializada nos mercados local, regional e nacional. O mercado local é constituído pelas cidades situadas dentro da área geográfica dos pólos de produção. O regional corresponde a toda macrorregião Nordeste, sendo as capitais e os grandes aglomerados urbanos do interior, os principais centros de consumo. O nacional é representado, notadamente, pelas grandes metrópoles da região Centro-Sul do país (São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Brasília).

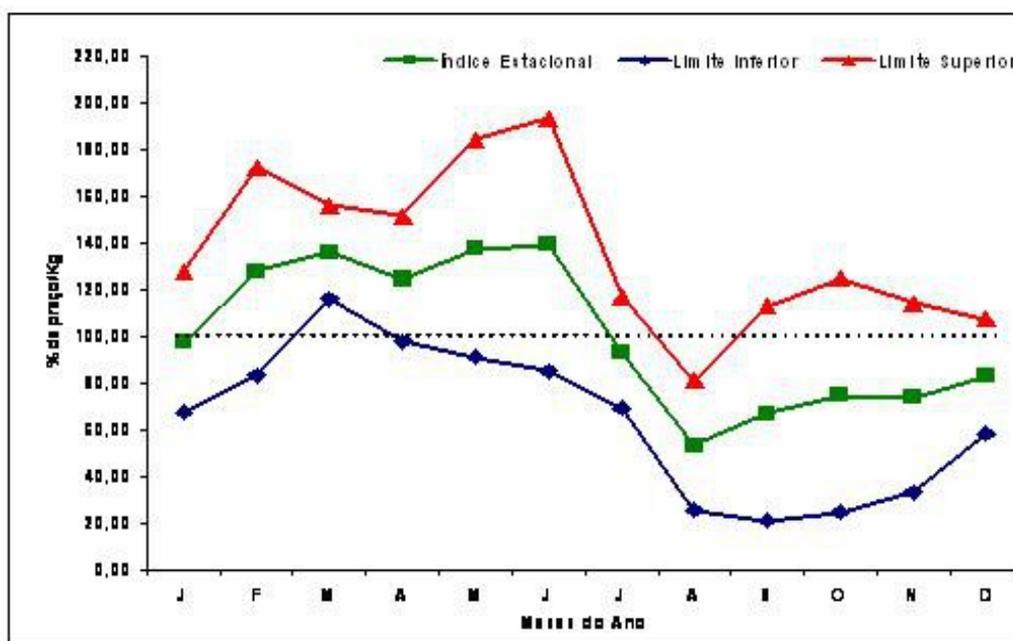
No tocante ao processo de distribuição, os intermediários são os principais agentes do processo. Estes elementos compram, beneficiam, classificam e embalam o produto na propriedade rural ou em suas unidades de comercialização, que ficam localizadas nas cidades de porte das zonas de produção, como é o caso de Petrolina e Juazeiro, no pólo do Submédio São Francisco. Em nível local, eles repassam o produto para as feiras livres, mercados municipais, sacolões, mini-mercados de bairros e supermercados. Em níveis regional e nacional, os intermediários têm como clientes preferenciais os atacadistas das Centrais Estaduais de Abastecimento S.A. - CEASAs e as grandes redes de supermercados.

A grande vantagem da produção de cebola no Nordeste é que se trata da única região brasileira produtora de cebola que tem possibilidade de ofertar o produto durante todos os meses do ano, devido à favorabilidade das suas condições climáticas. Esta vantagem permite aos produtores da região programar suas safras para os meses do ano quando, historicamente, ocorre menor oferta do produto no mercado doméstico e, conseqüentemente, os preços estão mais elevados. Considerando que a cebola é um produto de alto custo de produção, de extrema perecibilidade e de fortes variações estacionais de preços, esta vantagem ganha ainda maior importância. Outra importante vantagem da exploração da cebola no Nordeste é o seu ciclo de produção, que fica em torno de 120 dias, enquanto nas demais regiões as cultivares mais precoces registram, entre a semeadura e a colheita um horizonte temporal de no mínimo 150 dias.

Com relação ao comportamento do preço da cebola do Nordeste, estudo realizado com dados obtidos no Mercado do Produtor de Juazeiro-BA, maior centro de distribuição de produtos hortifrutícolas do Nordeste, durante o período de 1995 a 2005, aponta que em janeiro o valor registrado corresponde, praticamente, ao preço médio anual do período analisado (igual a

100%). De fevereiro até junho, os preços observados são superiores ao preço médio anual, enquanto os demais meses do ano apresentam índices de preços inferiores ao índice médio (Figura 1). O índice estacional máximo, que corresponde ao maior preço obtido pelo produto, ocorreu no mês de junho, estando 39,08% acima do preço médio, e o mínimo ocorreu no mês de agosto, com 46,70% abaixo do preço médio. Houve uma tendência de aumento de janeiro até junho, com uma pequena oscilação decrescente observada em abril e, a partir daí, ocorre uma queda muito significativa nos preços da cebola, comportamento que se mantém até agosto e, a partir daí, até dezembro verifica-se uma discreta tendência de aumento de preço, que se prolonga até o final do ano, mas sempre registrando valores abaixo da média de preços do período analisado.

**Fig. 1.** Variação estacional dos preços médios mensais de cebola recebidos pelos produtores da região do Submédio São Francisco, 1995-2005.



Fonte: Embrapa Semi-Árido

A explicação para os preços da cebola praticados no pólo de produção do Submédio São Francisco estarem acima da média anual em todo o primeiro semestre está seguramente associada a duas situações de mercado que se observa nessa primeira metade do ano: a primeira, que vai de janeiro a abril, época que o mercado nacional é abastecido principalmente pela cebola produzida em Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná ( Tabela 1), e como esses pólos de produção não penetram com muita intensidade nos mercados consumidores da região Norte e Nordeste, maiores clientes dos cebolicultores do Submédio São Francisco, os preços não sofrem aviltamento. Outro fator que também contribui para que nessa fase do ano os preços da cebola comercializada no Vale do São Francisco estejam acima da média é a pouca oferta do produto regional, a segunda situação de mercado, que corresponde aos meses de maio a junho, é a época do ano que a cebola melhor remunera os produtores do Submédio São Francisco, isto porque, coincide com o período de final das safras de cebola dos pólos sulistas de produção e ainda estão iniciando as safras dos pólos de produção de cebola de São Paulo (V Tabela 1), o que permite que o produto regional alcance preços satisfatórios nos principais mercados do país, inclusive em São Paulo.

A significativa queda observada nos índices estacionais dos preços da cebola comercializada na região do Submédio São Francisco, no segundo semestre do ano, está fortemente relacionada à coincidência com o forte da safra da cebola de São Paulo ( Tabela 1). Essa situação traz duas

conseqüências negativas para os cebolicultores da região em análise: a primeira é que, praticamente fica inviabilizado o envio de cebola do Submédio São Francisco para o mercado paulista, que é o maior mercado consumidor do produto no país, e a segunda é que a cebola dos pólos de produção de São Paulo também penetra com fluidez nas principais cidades das regiões Norte e Nordeste nesse período, provocando uma queda no preço do produto nesses mercados, que, tradicionalmente, são abastecidos pela cebola da região do São Francisco.

O outro fator que também concorre para o decremento do índice estacional do preço da cebola comercializada no pólo de produção do Submédio São Francisco no segundo semestre do ano é a própria ampliação da oferta do produto regional no mercado local, comportamento que perdura até o mês de outubro.

**Tabela 1.** Escalonamento mensal da oferta de cebola no Brasil para o ano 2006, em toneladas.

Mês	Estados Produtores							Total Brasil	Argentina	Oferta Total
	RS	SC	PA	SP	MG	BA/PE	GO			
JAN	30.000	32.400	45.205	625	1.186	4.800	0	144.216	0	144.216
FEV	20.000	54.000	8.925	0	72	2.300	0	85.297	3.800	89.097
MAR	15.000	61.200	2.500	0	36	3.500	0	82.236	41.800	124.036
ABR	10.000	50.400	500	0	1.692	15.000	0	77.592	43.700	121.292
MAI	10.000	39.600	0	5.810	1.314	18.000	1.423	76.147	49.400	125.549
JUN	0	3.600	0	18.495	20.504	25.000	3.416	71.015	26.600	97.6015
JUL	0	0	0	20.475	17.946	30.000	5.314	73.735	19.950	93.685
AGO	0	0	0	50.300	13.092	32.000	33.215	128.607	3.800	132.407
SET	0	0	1.100	51.915	7.530	25.000	13.286	98.831	950	99.781
OUT	10.000	10.000	2.200	24.625	2.730	20.000	6.643	76.198	0	76.198
NOV	20.000	48.000	7.700	13.340	1.290	15.000	1.100	106.430	0	106.430
DEZ	25.000	56.000	35.200	8.905	1.208	10.000	892	137.205	0	137.205
TOTAL	140.000	355.200	103.330	194.490	68.600	200.600	65.289	1.127.509	190.000	1.317.509

Fonte: Associação Nacional dos Produtores de Cebola.

## Custo de Produção e Beneficiamento

A análise dos custos de produção e beneficiamento da cebola na região do Submédio São Francisco revela, que os gastos dos insumos correspondem a 50,25 % dos custos operacionais totais, sendo a sacaria e a semente melhorada os itens mais onerosos, respondendo, respectivamente, por cerca de 29,50% e 15,17% dos custos dos insumos (Tabela 2). Já os serviços, que correspondem a 49,75% dos custos operacionais totais, têm na irrigação, na colheita e no transplântio as operações que absorvem os maiores custos, uma vez que, no conjunto, são responsáveis por cerca de 67,16% dos gastos com serviços. Analisando-se os insumos por grupo, constata-se que os agroquímicos respondem por 26,61% dos custos operacionais deste segmento, enquanto que os adubos e fertilizantes são responsáveis por 18,21% desses mesmos custos. Já com relação aos serviços, é interessante ressaltar que as operações manuais correspondem a 92,51% desses gastos e a mais de 46,00% dos custos operacionais totais de produção e beneficiamento da cebola explorada na região do Submédio São Francisco (Tabela 2).

**Tabela 2.** Custo de exploração de 01 hectare de cebola, na região do Submédio São Francisco, ano de 2006.

Discriminar	Unidade	Quantidade	Preço (R\$)	
			Unitário	Total
<b>SERVIÇOS</b>				
Aração	HM	4,00	40,00	160,00
Gradagem	HM	1,50	40,00	60,00
Sulcamento	HM	1,00	40,00	40,00
Confecção de Sementeira	DH	4,00	13,00	52,00
Adubação de Fundação	DH	4,00	13,00	52,00
Transporte insumos e produção	HM	4,00	40,00	160,00
Transplântio	DH	40,00	13,00	520,00
Aplicação de Herbicida	DH	2,00	15,60	31,20
Adubação de Cobertura	DH	2,00	13,00	26,00
Pulverizações Manuais	DH	16,00	15,60	249,60
Irrigação	DH	60,00	13,00	780,00
Colheita	DH	16,00	13,00	208,00
Beneficiamento	DH	46,00	13,00	598,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>2.936,80</b>
<b>INSUMOS</b>				
Sementes	Kg	3	150,00	450,00
Uréia	Kg	200	0,88	176,00
Superfosfato Simples	Kg	666	0,38	253,08
Cloreto de Potássio	Kg	150	0,74	111,00
Espalhante Adesivo	L	1	8,00	8,00
Fungicidas Líquidos	L	2	82,00	164,00
Fungicidas Pó molhável	Kg	12	26,46	317,52
Herbicidas	L	4	27,75	111,00
Inseticidas	L	3,5	54,00	189,00
Sacaria	Unid	1.000	0,70	700,00
Água	Mil m <sup>3</sup>	8	39,00	312,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>2.716,60</b>
<b>CUSTO OPERACIONAL TOTAL</b>				<b>5.653,40</b>

Notas: Espaçamento: 0,15 x 0,10 m ou 0,10 x 0,10m ; Produtividade: 20 toneladas/ha ; Ciclo da cultura: 120 dias; Sistema de irrigação: Sulco (dados coletados em março de 2006).

## Rentabilidade

Para se ter uma idéia mais precisa da rentabilidade econômica da exploração da cebola no Submédio São Francisco, pode-se adicionar ao total dos custos operacionais de produção e beneficiamento da cebola o custo indireto da exploração de 01 hectare dessa olerácea (Tabela 2). Esse custo, que corresponde ao valor de 10,00% do total dos custos operacionais, cobre os gastos referentes a manutenção do produtor, depreciação dos equipamentos utilizados, impostos e outras taxas. Com a incorporação deste novo item, o custo total aproximado de 01 hectare de cebola na região do Submédio São Francisco fica ao redor de R\$ 6.218,74.

Considerando que o valor médio anual de comercialização da cebola na região do Submédio São Francisco é de R\$ 0,41/kg, e a produtividade média da cebola é 20.000 kg/ha, pode-se admitir que o valor bruto médio da produção em 01 hectare é de R\$ 8.200,00. Comparando-se esse valor, que corresponde à receita bruta total, com os custos totais de produção por hectare, constata-se que a exploração da cebola no pólo de produção do

Submédio São Francisco apresenta resultados economicamente satisfatórios em diversos índices de eficiência econômica (Tabela 3). A relação benefício/custo é de 1,32, situação que indica que para cada R\$ 1,00 utilizado no custo total de exploração de 01 hectare de cebola, há um retorno de R\$ 1,32. O ponto de nivelamento confirma, também o significativo desempenho econômico da cultura, pois será necessária uma produtividade de apenas 15.168 kg/ha para a receita se igualar aos custos. Este mesmo desempenho pode ser observado no resultado da margem de segurança, que corresponde a - 0,24, condição que revela que para a receita se igualar à despesa a quantidade produzida ou o preço de venda do produto pode cair em até 24%.

**Tabela 3.** Avaliação econômica do cultivo de um hectare de cebola na região do submédio São Francisco. Ano de 2006.

Especificação	Produtividade kg/ha/ano (A)	Margem Total da produção R\$/ha (B)	Custo Total R\$/ha (C)	Relação Benefício/custo (B/C)	Ponto de Nivelamento kg (C/P)	Margem de Segurança % (C-B/B)
1,0 hectare	20.000 kg	8.200,00	6.218,74	1,32	15.168 kg	-0,24

Notas: ( A ) Produtividade média de um ha de cebola ( B ) Margem Total : Preço x Quantidade comercial ( C ) Custos efetuados na produção ( P ) Preço médio anual da cebola R\$/kg (R\$ 0,41)

## Referências

- ABREU, T. A. S.; MILLAR, A. A.; CHOUDHURY, E. N.; CHOUDHURY, M. M. Análise da produção de cebola sob diferentes regimes de irrigação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 15, n. 2, p. 233-236, 1980.
- AGROFIT: Sistemas de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 23 out. 2006.
- AGUIAR, P. A. A. Período de vernalização dos bulbos de cebola para produção de sementes, no Nordeste do Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.19, n. 2, p.197-200, 1984.
- AGUIAR, P. A. A.; D'OLIVEIRA, L. B., ASSUNÇÃO, M. V. Vernalização de bulbo na produção de sementes de cebola na região do Submédio São Francisco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.18, n. 7, p. 741-746, 1983.
- AKEY, W. C.; MACHADO, V. S. Response of onion (*Allium cepa* L.) to oxyfluorfen during early seedling development. *Canadian Journal Pesticides Science*, Ottawa, v. 65, n. 2, p. 375-382, 1984.
- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 328 p. (FAO. Irrigation and Drainage Papers, 56).
- ANDREI, E. Compêndio de defensivos agrícolas. 6ª ed. São Paulo: Andrei, 1999. 672p.
- ANVISA. SIA - Sistema de informações sobre agrotóxicos. Disponível em: <<http://www4.anvisa.gov.br/agrosia/asp/default.asp>> Acesso em: 13 jun. 2006.
- ARAUJO, M. de T.; PEREIRA, L. S.; SILVA, H. R. da; MASCARENHAS, M. H. T. Cultivo da cebola. Brasília: EPAMIG/EMBRAPA/CODEVASF; Projeto Jaíba, 1997. (Folder).
- ARAUJO, M. de T.; RODRIGUES, A. G. Alfa Tropical - nova cultivar de cebola de verão - In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 38., 1998; Petrolina, PE. Oleicultura Sustentável. Resumos. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA/SOB, 1998. Não paginado (Resumo, 21).
- ASSUNÇÃO, I.P.; COELHO, R.S.B.; LIMA, G.S. de A.; LIMA, J.A.S.; TAVARES, S.C.C. de H. Reação de cultivares de cebola a isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* coletados na região do Submédio São Francisco. *Summa Phytopathologica*, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p.205-209, 1999.
- ASSUNÇÃO, I.P.; COELHO, R.S.B.; LIMA, J.A.S.; LIMA, G.S.A.; TAVARES, S.C.C. de H. Identificação de fontes de resistência em cebola ao fungo *Colletotrichum gloeosporioides*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 30., 1997. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.22, p.245, 1997.
- AVELING, T. A. S.; SNYMAN, H. G. Evaluation of seed treatments for reducing *Alternaria porri* and *Stemphylium vesicarium* on onion seed. *Plant Disease* vol.77, pp. 1009-1011.
- BALBACH. A. As hortaliças na medicina doméstica. 6. ed. São Paulo: M.V. P., 1975, 398p.
- BERTOLUCCI, S. K. V.; PINHEIRO, R. C.; PINHO, J. E. B. P.; SOUZA, R. J. Qualidade e valor nutracêutico da cebola. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 23, n. 218, p. 88-92, 2002.
- BERTOLUCCI, S. K. V.; PINHEIRO, R. C.; PINTO, J. E. B. P.; SOUZA, R. J. de. Qualidade e valor nutracêutico da cebola. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v, 23, n.218, p. 88-92, 2002.

- BOHART, G. E.; NYE, W. P.; HAWTHORN, L. R. Onion pollination as affected by different levels of pollinator activity. Bulletin of the Utah Agriculture Experiment Station, Logan, v. 482, p. 1-60, Oct. 1970.
- BOTELHO, W.; CIOCIOLA, A. I. Pragas da cebola e seu controle. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 6, n. 62, p. 44-46, 1980.
- BRANDAO FILHO, J.U.T.; VIDA, J.B.; CALLEGARI, O.; ITA, A.G. Ensaio visando o controle de podridão bacteriana (*Erwinia carotovora*) na cultura da cebola (*Allium cepa* L.). Horticultura Brasileira, Brasileira, v.14, n.1, p.74, maio 1996. Resumo.
- CALBO, A. G. Cebola (*Allium cepa*). Disponível em: [http://www.cnph.embrapa.br/laboratório/pos\\_colheita](http://www.cnph.embrapa.br/laboratório/pos_colheita). Arquivo capturado em 18 de jul de 2002.
- CANDEIA, J. A., MENEZES, J. T. de, MENEZES, D., FRANÇA, J. G. E. de; WANDERLEY, L. J. da G. Cultivar de cebola roxa Franciscana IPA-10. Horticultura Brasileira, v.13, p.73, 1995.
- CARRIJO, O. A.; MAROUELI, W. A.; OLIVEIRA, C. A. S.; SILVA, W. L. C. Produção de cebola sob diferentes regimes de umidade no solo. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 8, n. 1, p. 38, 1990.
- CARVALHO, J. F. de; CANDEIA, J. A.; CAVALCANTI, V.A.L.B.; MOREIRA, A.N.; FRANCA, J.G.E. de. Resistência de cultivares e populações de cebola a raiz rosada na região do Vale do São Francisco. Horticultura Brasileira, Brasília, v.18, p.736-737, jul. 2000. Suplemento.
- CARVALHO, J.F. de; CAVALCANTI, V.A.L.B.; CANDEIA, J.A.; FRANCA, J.G.E. de; MOREIRA, A.N. Resistência de populações de cebola ao tripes e ao sapeca na região do Vale do São Francisco. Horticultura Brasileira, Brasília, v.17, n.3, p.279, nov. 1999.
- CARVALHO, V. D. de. Características nutricionais, industriais e terapêuticas da cebola. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v, 6, n. 62, p. 71-78, 1980.
- CAVALCANTI, F. J. de A. (Coord.). Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco (2a. aproximação). 2 ed. rev. Recife: IPA, 1998. 198 p. il.
- CHOUDHURY. M. M , LIMA, J.B. de S. & MELO, P.C.T. de. Micoflora fúngica de germinação de sementes de cultivares de cebola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 20. Brasilia. 1980. Resumos... Brasília. EMBRAPA/ EMBRATER, 1980. p. 143.
- CHOUDHURY. M. M. Situação atual e potencialidade de produção de sementes de alta qualidade sanitária em regiões árida e semi-árida brasileiras. Revista Brasileira de Sementes, vol. 7, no 2, p. 21-32, 1985.
- CHURATA-MASCA, M. G. C.; CANALEZ, J. I. Cebola. In: SEMINÁRIO NACIONAL, 3., 1988. Piedade. Anais... Jaboticabal/Sorocaba: SOB. 1988, 140 p.
- COELHO, E. F.; SOUZA, V. A. B.; CONCEIÇÃO, M. A. F. Comportamento da cultura da cebola em três regimes de irrigação e cinco espaçamentos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 31, n. 8, p. 585-591, 1996.
- COSTA, C.P. da; PINTO, C. A. B. P. Melhoramento de hortaliças. Piracicaba: ESALQ, 1977. 163p. (Apostila).
- COSTA, E. L.; MAROUELLI, W. A.; CAMBOIM NETO, L. F.; SILVA, W. L. C. Irrigação da cebola. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 23, n. 218, p. 57-66, 2002.
- COSTA, N. D.; ANDREOTTI, C. M. (Ed.). A cultura da cebola. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2002. 107p. (Embrapa Informação Tecnológica. Coleção Plantar, 45).

- COSTA, N. D.; ANDREOTTI, C. M. A cultura da cebola. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2002. 107 p.
- COSTA, N. D.; CANDEIA, J. A. ; FARIA, C. M. B. Cultivo da cebola. Petrolina: Embrapa Semi - Árido, 1997. 18p. (Apostila).
- COSTA, N. D.; FARIA, C. M. B.; PEREIRA, J. R.; CANDEIA, J. A. Cebola (irrigada): *Allium cepa*. In: CAVALCANTE, F. J. A. (Coord.). Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco: 2ª aproximação. Recife: IPA, 1998. p. 127.
- COSTA, N. D.; LEITE, D. L.; SANTOS, C. A. F.; CANDEIA, J. A.; VIDIGAL, S. M. Cultivares de cebola. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 23, n. 218, p. 20-27, 2002.
- COSTA, N. D.; RESENDE, G. M. de; DIAS, R de C. S. Avaliação de cultivares de cebola em Petrolina-PE. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 18, n.1, p. 57-60, 2000.
- CRIVELA, G. Diagnóstico agroeconômico da cebola no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EMATER/RS, 1995. 86p. (EMATER/RS. Realidade Rural, 14).
- DEBARBA, J. F.; THOMAZELLI, L. F.; GANDIN, C. L.; SILVA, E. Cadeias produtivas do Estado de Santa Catarina: cebola. Florianópolis: EPAGRI, 1998. 115 p. (EPAGRI. Boletim Técnico, 96).
- DELVIN, T. M. Manual de bioquímica com correlações clínica. 4ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998. 1007p.
- DEUBER, R.; FORSTER, R. Efeitos da competição do mato na cultura da cebola (*Allium cepa* L.). Campinas: IAC, 1975. p. 1-21. (Boletim técnico, 22).
- DURIGAN, J. C.; SILVA, M. R. M.; AZANIA, A. A. P. M. Eficácia e seletividade do herbicida flumioxazin aplicado em pré-emergência na cultura transplantada da cebola. Revista Brasileira de Herbicidas, Passo Fundo, n. 3, p. 11-17, 2005.
- ESCAFF, M. G.; MOSJIDIS, C. J. Efectos de temperaturas de almacenamiento y distancias de plantación de bulbos de cebolla (*Allium cepa* L.) en producción de semillas. Agricultura Técnica, Santiago, v.34, n. 2, p. 87-97, 1974.
- EWIES, M.; EL-SAHHAR, K. F. Observations on the behavior honeybees on onion and their effects on the seed yield. Journal of Apicultural Research, Cardiff, v. 16, n. 4, p. 194-196, Feb. 1977.
- FAO. Agricultural production, primary crops. Disponível em: <<http://www.fao.org>> Acesso em: 20 dez. 2005.
- FAO. Tabla de composicion de alimentos de America Latina. Disponível em <<http://www.rlc.fao.org>> Acessado em: 29 agosto 2001.
- FERREIRA, M. D. Chegou o tempo da segmentação. Agrianual, São Paulo, p.190-195, 1997.
- FERREIRA, F. A.; SILVA, J. F. da. Plantas oportunistas e seu controle na cultura da cebola. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 6, n. 62, p.35-40, fev. 1980.
- FERREIRA, L. R.; DURIGAN, J. C.; CHURATA-MASCA, M. G. C. Eficácia de herbicidas na cultura da cebola em semeadura direta. Planta Daninha, Campinas, v. 17, n. 1, p. 63-72, 1999.
- FERREIRA, L. R.; DURIGAN, J. C.; CHURATA-MASCA, M. G. C. Seletividade de herbicidas para cebola em semeadura direta. Planta Daninha, Viçosa, v. 17, n. 1, p. 53-62, 1999.
- FERREIRA, L. R.; DURIGAN, J. C.; CHURATA-MASCA, M. G. C.; FERREIRA, F. A. Seletividade e eficácia da aplicação seqüencial de oxyfluorfen e de ioxynil-octanoato, em semeadura direta da

- cebola. *Planta Daninha*, Campinas, v. 18, n. 1, p. 39-50, 2000.
- FERREIRA, L. R.; FERREIRA, F. A.; SILVA, C. M. M. Controle químico de plantas oportunistas na cultura da cebola. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 23, n. 218, p. 51-56, 2002.
- FERREIRA, M. D. *Cultura da cebola: recomendações técnicas*. Campinas: Asgrow Vegetable Seeds, 2000. 36 p.
- FERREIRA, M. D.; MINAMI, K. Qualidade de bulbos de cebola em consequência de tratamentos pré-colheita. *Scientia Agricola*, v.57, n.4, p.693-701, out./dez. 2000.
- FERREIRA, P. V.; COSTA, C. P. Efeito da cerosidade foliar na reação de variedades de cebola (*Allium cepa* L.) a herbicidas em pós-emergência. *Planta Daninha*, Campinas, v. 5, n. 2, p. 29-35, 1982.
- FILGUEIRA, F. A. R. *Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982. v. 2, 375 p.
- FILGUEIRA, F. A. R. *Novo Manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: UFV, 2000. 402 p.
- FONTES, P. C. R.; SILVA, D. J. H. Métodos de produção de cebola. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 23, n. 218, p. 28-35, 2002.
- FONTES, P. C. R.; CAMPOS, J. P. de, CASALI, V. W. D. Métodos de plantio de cebola visando a produção de bulbos. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.6, n. 62, p. 26-31, fev. 1980.
- FURLANI, M. R.; RIVERO, M. L. Manejo postcosecha y control de calidad. In: *Manual del cultivo de la cebolla*. GALMARINI, C. R. (ed.). San Juan: INTA, 1997. 128p.
- GALLO, D.; NAKANO, O; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D., MARCHINI, L. C., LOPES, J. R. S., OMOTO, C. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: Livrocere, 2002. v. 10, 920 p.
- GALMARINI, C. R. Características botánicas y fisiológicas. In: GALMARINI, C. R. (Ed.). *Manual del cultivo de la cebolla*. GALMARINI, C. R. (ed.). San Juan: INTA, 1997. 128p.
- GALMARINI, C. R. Características botánicas y fisiológicas. In: GALMARINI, C. R. (Ed.). *Manual del cultivo de la cebolla*. San Juan: INTA, 1997. p. 18-22.
- GANDIN, C. L.; GUIMARÃES, D. R.; THOMAZELLI, L. F.; BOEING, G. Escolha da cultivar adequada para produção de cebola. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.14, n.2, p. 45-48. 2001.
- GASSEN, D. N. Parasitos, patógenos e predadores de insetos associados à cultura do trigo. Passo Fundo: EMBRAPA -CNPT, 1986. 86 p. il. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 1).
- GELMINI, G. A., MATTOS, J. B. S.; NOVO, M. C. S. S. Avaliação do herbicida fenoxaprop-p-ethyl aplicado em pós-emergência na cultura da cebola. *Ecossistema*, Espírito Santo do Pinhal, v. 26, n. 2, p. 135-138, 2001.
- GELMINI., G. A. *Herbicidas: indicações básicas para a cultura da cebola*. Campinas: CATI, 1996. 37p. (CATI. Manual, 49).
- GHINI, R.; GALVAO, J.A.H. Avaliação da resistência de plântulas de cebola (*Allium cepa*) a *Botrytis squamosa* e *B. cinerea*. *Fitopatologia Brasileira*, v.15, n.2, p.150, jul. 1990.
- GUIMARÃES, D. R.; MULLER, J. J. V.; DIETRICH, R. Sistemas de controle de plantas oportunistas na cultura da cebola (*Allium cepa* L.). In: *CONGRESSO BRASILEIRO DE*

- OLERICULTURA, 23., 1983, RIO DE JANEIRO. Resumos... Rio de Janeiro:SOB, 1983. p. 171.
- HAMERSCHMIDT, I.; ALVES, J. G. ; LUNARDON, M. T. Cebola alimento e remédio: Campanha de aumento de consumo de cebola no Paraná. Curitiba: EMATER-PR. 2006. Folder.
- HASEGAWA, M. Produção de sementes de hortaliças. Jaboticabal: FCAV/FUNEP, 1990. p. 15-59.
- HEATH, O. V. S.; HOLLIES, M. A. Studies in the physiology of the onion plant. VI. A sensitive morphological test for bulbing and its use in detecting bulb development in sterile culture. Journal Experimental Botany, Oxford, v. 16, n. 46, p. 128-144, 1965.
- IBGE. Indicadores conjunturais - produção agrícola/agricultura. Disponível em: <<http://www.Ibge.gov.br>> Acesso em: 20 dez. 2006.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. 1998. Solaris, nova cultivar de cebola. Disponível em: <[www.iac.sp.gov.br/oagronomico/511/cultivaresiac/cebola.htm](http://www.iac.sp.gov.br/oagronomico/511/cultivaresiac/cebola.htm)>. Acesso em: 31 jul. 2007.
- JACCOUD FILHO, D. S.; ZAMBOLIM, L. Doenças de pós-colheita em alho e cebola. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; COSTA, H. Controle de doenças de plantas - hortaliças. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 2000. v. 1, p. 131-172.
- JONES, H. A.; MANN, L. H. Onion and their allies. New York: Intercience Publishers, 1963 286p.
- JONES, H. A.; MANN, L. K. Onions and their allies. London: Leonard Hill, 1963. 286p.
- JUNQUEIRA FILHO, J. G. O.; GELMINI, G. A.; ZAMBOLIM, L. Manejo integrado de pragas e doenças da cebola. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 2000. 27p. (Manual técnico. Série Especial 4).
- KUMAR, A.; SING, O. Effect of sulfur deficiency symptoms in onion plants. Agricultural Science Digest Karnal, v.19, p. 1-3, 1999.
- LEAL, F. R. CHURATA-MASCA, M. G. C.; DURIGAN, J. C.; PITELLI, R. A. Controle químico de plantas oportunistas na semeadura direta de cebola (*Allium cepa* L.). Revista Ceres, Viçosa, v. 32, n. 179, p. 63-74, 1985.
- LIMA, M. F. Víroses em hortaliças. Cultivar Hortaliças e Frutas, vol. 08 2001.
- MAFFIA, L. A.; MIZUBUTI, E. S. G.; PEDROSA, R. A. Doenças da cebola. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 23, n. 218, p. 75-87, 2002.
- MAGALHÃES, J. R. Nutrição e adubação da cebola. In: CHURATA-MASCA, M.G.C. (Ed.) SEMINÁRIO NACIONAL DA CEBOLA, 3, 1998, Piedade, SP. Jaboticabal: FUNEP, 1988. p.93-118.
- MALAVOLTA, E.; HAAG; H. P.; MELLO, F. A. P. Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas. São Paulo : Pioneira, 1974. 727p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A., Avaliação do Estado Nutricional das Plantas: princípios e aplicações. 2. ed., Piracicaba: Associação Brasileira para a pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997, 319 p.
- MARQUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C.; SILVA, H. R. Irrigação por aspersão em hortaliças: qualidade da água, aspectos do sistema e método prático de manejo. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa Hortaliças, 2001. 111p.
- MASCARENHAS, M. H. T. Origem e botânica da cebola. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 6, n. 62, p. 15-16, 1980.

- MASCARENHAS, M. H. T.; SILVA, J. F. da; FERREIRA, L. R.; COLEHO, J. P. Herbicidas recomendados para a cultura da cebola. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 11, n.127, p.56, 1985.
- MELO, P. C. T. de., RIBEIRO, A.; CHURATA-MASCA, M. G. C. Sistema de produção, cultivares de cebola e o seu desenvolvimento para as condições Brasileiras. In: Seminário Nacional da Cebola, 3. 1988, Piedade, SP. Anais... Jaboticabal/ Sorocaba: FUNEP, 1988. p. 27-61.
- MELO, P. C. T. de., RIBEIRO, A.; CHURATA-MASCA, M. G. C. Sistema de produção, cultivares de cebola e o seu desenvolvimento para as condições Brasileiras. In: Seminário Nacional da Cebola, 3, 1988, Piedade, SP. Anais...Jaboticabal/ Sorocaba: FUNEP, 1988. p. 27-61.
- MELO, P. C. T. de; RIBEIRO, A. Produção de sementes de cebola: cultivares de polinização aberta e híbridos. In: CASTELLANE; P.D.; NICOLOSI, W.M.;
- MENEZES, D., WANDERLEY, L. J. da G., CANDEIA, J. A., SÁ, V. A . de L., MELO, P. C. T. de. "Pêra IPA-4" (verão): uma nova cultivar de cebola (*Allium cepa* L.) do grupo Baía Periforme para plantio de verão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 22., 1982, Vitória. Resumos...Vitória: Sociedade de Olericultura do Brasil, 1982. p.92.
- MOGOR, A.F.; GOTO, R. Severidade de míldio em função da nutrição de fósforo e potássio na cultura da cebola. Horticultura Brasileira, Brasília, v.18, p.830-831, jul. 2000. Suplemento.
- MULLER, J. j. v.; CASALI, V. W. D. Produção de sementes de cebola. Florianópolis: EMPASC, 1982. 64p. (EMPASC. Boletim Técnico, 16).
- NAMESNY, A. Cebolla: In: NAMESNY, A. Post-recolección de hortalizas. Bulbos, tubérculos, rizomas. Barcelona: Ediciones de Horticultura, 1996. v. 2. p. 77-133.
- NATIONAL ONION ASSOCIATION. Onion nutrition. Disponível em: <http://www.onions-usa.org>  
Acesso em: 29 agosto 2001.
- NEERGAARD, P. Seed pathology. Macmillan Press, London.
- NEVES, A. do C. Informações sobre a cultura da cebola. Belo Horizonte: EMATER-MG, 1977, 44p.
- Ö ZER, N.; KÖYÇÜ, N. D. Seed-borne fungal diseases of onion, and their control. In: MUKERJI, K. D. (Ed.) Fruit and vegetable diseases. Netherlands: Springer, 2004. p. 281-306.
- OBARA, S. T. Efeitos da época e extensão do período de convivência das plantas oportunistas sobre a produção da cultura da cebola (*Allium cepa* L). Jaboticabal: USP-FCAV, 1991. 89p. (Monografia graduação)
- OLIVEIRA, A. C. C. de; COELHO, R. S. B.; CANDEIA, J. A. Avaliação de resistência de cultivares e populações de cebola a *Colletotrichum gloeosporioides*. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 21, n. 2, jul. 2003. Suplemento 2.
- OLIVEIRA, J. M. F. de. Efeitos de períodos de competição de plantas oportunistas na produção de cebola (*Allium cepa* L.) implantada através de semeadura direta. Lavras: ESAL: 1989. 73p. (Tese mestrado)
- OLIVEIRA, V. R.; REIS, A.; BOATEUX, L. S.; VALÊNCIO, A. G. R. B.; MOURA, K. J. Reação de população de cebola a fase foliar da antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*). Horticultura Brasileira, Brasília, v. 22, n. 2, jul. 2004. Suplemento.
- PEIXOTO, A.R.; TAVARES, S.C.C. de H.; MARIANO, R.L.R. Ocorrência de fitobacterioses na região do submédio são Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 28.,

- Ilhéus, BA. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.20, p. 282, 1995. Suplemento.Resumo.
- POSSIDIO, E. L. Comparação de métodos de irrigação em duas cultivares de cebola (*Allium cepa* L.) no Vale do Sub Médio São Francisco. Piracicaba: ESALQ-USP, 1980. 65p. (Tese mestrado).
- Qasem, j. R. Chemical weed control in seedbed sown onion (*Allium cepa* L.). *Crop Protection*, v.25, p. 618-622, 2006.
- QUINTELA, E. D. Manual de identificação dos insetos e outros invertebrados pragas do feijoeiro. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 51 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 142).
- REGINA, M. S. Efeito de herbicidas no controle químico de ervas oportunistas em pós-transplante na cultura da cebola (*Allium cepa* L.). Viçosa: UREMG, 1964. 47p. (Tese mestrado)
- RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D. Características produtivas e conservação pós-colheita de cebola em diferentes espaçamentos de plantio. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.3, p.707-711, 2005.
- RESENDE, G. M. de; costa, n. d. Produtividade e armazenamento de cebola, cv. Alfa Tropical, em diferentes espaçamentos de plantio. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.4, p. 1010 - 1014, 2005.
- SALGADO, J. M.; ALVARENGA, A.; LOTTEMBERG, A. M. P.; BORGES,V. C. Impacto dos alimentos funcionais para a saúde . *Nutrição em Pauta*, São Paulo, n. 48, p.10-18, 2001.
- SANTOS, I. A. Alternativas de manejo da irrigação suplementar na cultura da cebola (*Allium cepa* L.). Botucatu: UNESP, 1997. 67p. (Tese mestrado).
- SATURNINO, H.M.; SOUZA, R. J. de; CARDOSO, M. R. de O. Colheita, cura, seleção, classificação, embalagem e transporte de cebola. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 6, n. 62, p. 60-65, fev. 1980.
- SCAIFE, A.; TURNER, M. *Diagnosis of Mineral Disorders in Plants: vegetables*. London: H. M. Stationery Office, 1983. v. 2. il.
- SCALABRIN, D. M. O. Papel dos micronutrientes no fortalecimento da resposta imune. *Revista Racine*, São Paulo, n. 62, p.48-53, 2001.
- SILVA JUNIOR, A. A.; SOPRANO, E. ; VIZZOTTO, V. J. Sintomas de deficiência nutricional em cebola. In: REUNIÃO DA PESQUISA DA CEBOLA, 1., 1996, Ituporanga-SC. Resumos. Itopuranga: EPAGRI, 1996. p. 59.
- SILVA, A. C. F. da; VIZZOTTO, V. J. O. O sucesso no cultivo da cebola depende do plantio da cultivares na época certa. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 33-36, 1990.
- SILVA, A. G. A.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO. D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA. M. N.; SIMONI, L. da. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitas e predadores. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Serviço de Defesa Sanitária Vegetal, 1968. t. 1, pt. 2, 622 p.
- SILVA, D. J. H.; FONTE, P. C. R.; FINGER, F. L. *Cultura da Cebola*. In: FONTES, P.C.R. ed. *Olericultura: teoria e prática*. Viçosa: Editora UFV, 2005. p. 355-369.
- SILVA, N. da. Resistência em cebola (*Allium cepa* L.) a *Colletotrichum gloeosporioides*, Penz (Sansu ARX 1957). Piracicaba: ESALQ, 1976. 67p. Dissertação Mestrado.
- SILVA, R. F.; CASALI, V. W. D.; VIGGIANO, J. *Produção de sementes de cebola*. Informe

Agropecuário, Belo Horizonte, v. 6, n.62, p. 32-35, 1980.

SMEDA, R. J.; WESTON, L. A. Weed management systems for horticultural crops. In: HANDBOOK OF WEED MANAGEMENT SYSTEMS. Athens: University of Georgia, 1995. p. 553-601.

SOARES, D. J., PITELLI, R. A., BRAZ, L. T., GRAVENA, R.; TOLEDO, R. E. B. Períodos de interferência das plantas oportunistas na cultura de cebola (*Allium cepa*) transplantada. *Planta Daninha*, Viçosa, v.21, n.3, p.387-396, 2003.

SOARES, J. M.; POSSIDIO, E. L. Comparação de métodos de irrigação em cultivares de cebola no Vale do Submédio São Francisco. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1995. 23p. (EMBRAPA-CPATSA. Circular Técnica, 51).

SOARES, J. M.; WANDERLEY, L. J. G. Influencia de métodos de irrigação sobre a produção de cebola no Submédio São Francisco. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1985. 28p. (EMBRAPA-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 23).

SOUZA, R. J. de; RESENDE, G. M. Cultura da cebola. Lavras: UFLA, 2002. 112 p. (UFLA. Textos Acadêmicos).

SOUZA, R. J. de; RESENDE, G. M. de. Cultura da cebola. Lavras: UFLA, 2002. 115p. (UFLA, Textos Acadêmicos, 21).

STADNIK, J.J.; DHINGRA, O.D. Resistência de cultivares de cebola ao tombamento de plântulas causado por *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.12, n.2, p.139-143, nov. 1994.

STADNIK, M.J. Metodologia e avaliação de resistência de cultivares de *Allium cepa* L., em diferentes estádios de desenvolvimento, a *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*. Viçosa: UFV, 1994, 55p. Tese de Doutorado.

TAVARES, M. ; SIQUEIRA, W. J. S. ; AZEVEDO FILHO, J. A. ; LISBÃO, R. S. Desenvolvimento cultivar de cebola *solaris*, para o plantio no verão do Estado de São Paulo. 1998.

UN/ECE Standards. Disponível em: <http://www.unece.org/trade/agr/standard>. Arquivo capturado em 11 de jun de 2004.

VAN BAARLEN, P., LEGENDRE, L., VAN KAN, J.A. L. Plant defense compounds against *Botrytis* infection. In: ELAD et al., (Eds) *Botrytis: biology, pathology and control*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2004. p. 143 – 161.

VAVILOV, N.I.; The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. *Chronica Botany*, v.13, p.1-366. 1949/50.

VIDAL, W.N.; VIDAL, M.R.R. Botânica - organografia. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1992. 114 p.

VIDIGAL, S. M.; COSTA, E. L.; MENDONÇA, J. L. Cultivo da cebola irrigada na região Norte de Minas Gerais. Belo Horizonte: EPAMIG, 2001. 36p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 62).

VIDIGAL, S. M.; PEREIRA, P. R. G.; PACHECO, D. D. Nutrição mineral e adubação da cebola. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.23, n.218, p. 36-50, 2002.

WALKER, J.C. Studies on disease resistance in the onion. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, vol. 11, pp.183-89, 1925.

WILLIAMS, I. H.; FREE, J. B. The pollination of onion (*Allium cepa* L.) to produce hybrid seed.

Journal of Applied Ecology, Oxford, v. 11, p. 409-417, Jan. 1974.

WITTER, S.; BLOCHTEIN, B. Efeito da polinização por abelhas e outros insetos na produção de sementes de cebola. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília: DF, v. 38, no. 12, p. 1399-1407, 2003.

WOYKE, W. H. Some aspects of the role of the honeybees in onion seed production in Poland. Acta Horticulturae, Leuven, v. 111, p. 91-97, 1981.

# Glossário

## A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

### A

**Ação bactericida** - produto que previne ou reduz o desenvolvimento de bactérias.

**Acaricidas** - produto químico que tem ação contra ácaros.

**Ácaros** - aracnídeos microscópios, parentes das aranhas e escorpiões, que atacam as plantas, causando redução de crescimento e deformação das folhas e frutos.

**Adubação básica de plantio (fundação)** - adubação realizada no momento do plantio, em geral com adubos químicos NPK.

**Adubação foliar** - adubação realizada com adubo líquido, pulverizado sobre as plantas, principalmente em direção às folhas.

**Adubações de cobertura** - adubação realizada após o plantio ou semeadura, ao longo do desenvolvimento da planta, em intervalos definidos em função das necessidades da mesma.

**Afídeos** - nome genérico de numerosos insetos homópteros, que inclui os pulgões.

**Agrotóxicos** - produtos químicos, com diferentes níveis de toxidez, utilizados na agricultura convencional para combater o ataque de fungos, bactérias, ervas daninhas, insetos e outras pragas.

**Aliáceas** - família botânica que inclui a cebola, alho e cebolinha.

**Análise de solo** - refere-se à determinação química, física e microbiológica do solo, para estimar as propriedades pertinentes ao seu uso como suporte para o crescimento das plantas. É um procedimento de avaliação da fertilidade do solo, considerada um dos melhores parâmetros disponíveis para o diagnóstico dos níveis de nutrientes antes do plantio, possibilitando corrigir a limitação nutricional naquela safra.

**Antera** - parte da flor que produz o pólen; componente dos estames, a porção masculina da flor.

**Antese** - período de abertura da flor.

**Artrópodes** - filo ou classificação que compreende vários animais invertebrados, como os insetos, ácaros, aranhas, escorpiões, camarões, entre outros.

**Aspersão** - método de irrigação baseado na aplicação de água na forma de pequenas gotas em todas as direções simultaneamente.

**Aspersores** - equipamento de irrigação utilizado para aplicar água na forma de aspersão.

**Autofecundação** - modo de reprodução sexuada onde os gametas masculinos e femininos são oriundos do mesmo indivíduo, ou seja, fertilização da flor com o pólen da mesma planta.

**Autógamas** - plantas autógamas (ou espécies autógamas) se reproduzem predominantemente por autofecundação.

**Axilas das folhas** - ângulo formado por folha, galho ou outro órgão vegetal com o eixo (galho etc.) no qual se encontra inserido.

## B

**Bactérias** - grande grupo de organismos microscópicos unicelulares; algumas causam doenças em plantas e outras são benéficas porque atuam na decomposição de matéria orgânica.

**Brix (graus Brix)** - medida de teor de açúcares solúveis, obtida por meio de refratômetro.

**Broca** - nome genérico dado a larvas e insetos adultos que fazem furos ou túneis em produtos hortícolas (frutos, raízes, caules).

## C

**Calagem** - prática que permite a diminuição da acidez do solo mediante a incorporação ao mesmo de substâncias com características de corretivo de acidez (cal, calcário).

**Calcário** - todas as substâncias que contêm o elemento químico cálcio, e que adicionado ao solo reduz a acidez da terra.

**Calcário dolomítico** - rocha que contem carbonato duplo de cálcio e teor de Magnésio acima de 12%.

**Cálice** - conjunto de peças foliáceas (semelhante a folhas), geralmente verde, circundado as pétalas da flor.

**Capacidade de campo** - quantidade de água contida no solo, após ter sido drenado o excesso de água gravitacional e após ter diminuído muito a velocidade do movimento descendente da água.

**Características morfológicas** - características de formas e estruturas de órgãos vegetais (caule, folhas, flores, frutos, sementes etc.).

**Centro de diversidade** - região geográfica que contem uma concentração da diversidade genética de uma ou mais espécies.

**Centro de origem** - região onde o ancestral silvestre de uma espécie distribui-se em estado nativo. Na concepção de Vavilov, o centro de origem de uma espécie equivalia à região onde o ancestral silvestre exibia maior diversidade genética para um número seletivo de características, diminuindo a variabilidade à medida que se deslocava para a periferia da distribuição.

**Clorose** - doença ou anomalia das folhas, que tornam-se amareladas.

**Clorótica** - aspecto de coloração amarelada nas partes verdes, e cuja causa mais importante é a carência de elementos nutritivos indispensáveis.

**Cobertura morta** - restos vegetais que são deixados sobre o solo para protegê-lo da ação do sol, vento e chuvas.

**Coleópteros** - ordem de insetos, que incluem besouros e gorgulhos.

**Condimento** - qualquer produto que serve para temperar, aromatizar ou colorir alimentos; tempero.

**Corola** - conjunto de pétalas de uma flor.

**Crisomelídeos** - família de pequenos coleópteros arredondados ou ovais, como a joaninha e a vaquinha.

**Cultivares** - variedade cultivada; grupos de indivíduos de uma espécie com características de planta e frutos semelhantes.

## D

**Deficiências nutricionais** - falta ou carência de minerais em organismos vegetais ou animais.

**Déficit** - deficiência ou falta de algo.

**Densidade populacional** - concentração de população.

**Desbaste** - eliminação de plantas, poda de ramos ou folhas, ou retirada de frutos para melhorar o rendimento das plantas.

**Desinfestação** - ação que elimina ou inativa patógenos no ambiente ou na superfície de uma planta antes que ocorra a infecção.

**Deterioração** - dano, ruína, degeneração.

**Diagnóstico** - conhecimento ou determinação de uma doença pelos sintomas e/ou exames diversos.

**Disseminação** - transporte de inóculo de uma planta doente para uma planta sadia.

**Distúrbios fisiológicos** - alterações nas funções orgânicas, processos ou atividades vitais de organismos vivos.

**Diversidade** - variabilidade; existência de diferentes formas em qualquer nível ou categoria.

**Doenças** - distúrbio causado por microorganismos (fungos, bactérias, vírus) e nematóides que interferem no desenvolvimento e produção das plantas.

**Dormência** - condição física ou fisiológica de uma semente viável, que previne a germinação mesmo na presença de outras condições favoráveis.

## E

**Efeito tóxico** - resultado ou consequência de um produto tóxico em um organismo vivo.

**Espécie** - grupo de indivíduos similares que difere de outros conjuntos semelhantes de indivíduos. Em organismos que se reproduzem sexuadamente, é o grupo de máximo intercruzamento que se encontra isolado de outras espécies por esterilidade ou por incapacidade reprodutiva.

**Esporos do fungo** - unidades reprodutivas dos fungos, que pode ser constituído por uma ou mais células; equivale às sementes de uma planta.

**Estádios de floração** - estágio ou período de florescimento de uma planta.

**Estande** - número de indivíduos por unidade de área.

**Estirpe do vírus** - um grupo de isolados de vírus que tem em comum a maior parte dos antígenos.

**Estresse** - conjunto de reações do organismo a agressões de ordem física, psíquica, infecciosa, e outras capazes de perturbar-lhe a estabilidade.

**Evapotranspiração** - soma das quantidades de água perdidas em um terreno cultivado com uma cultura agrícola, representada pela taxa de evaporação da água do solo mais a água da transpiração das plantas.

## F

**Família** - grupo sistemático (taxon) composto de gêneros, muito afins, presumivelmente oriundos de ancestrais comuns.

**Fasciculada** - arranjada em feixe, como p. ex.: as raízes fasciculadas das gramíneas (capim).

**Fertirrigação** - utilização da água de irrigação como veículo para a aplicação de fertilizantes.

**Fotoperíodo** - efeito do número de horas com luz sobre o florescimento e outros processos fisiológicos da planta.

**Fotossíntese** - processo fisiológico fundamental para as plantas que transforma luz em energia.

**Frigorificado** - submetido ao frio para conservar.

**Fungicida** - produto ou composto que tem ação tóxica contra fungos; agrotóxico.

**Fungicidas cúpricos** - fungicidas a base de cobre.

**Fungos** - microorganismos saprófitas ou parasitas, cujas células são organizadas em filamentos (hifas) e se multiplicam por grande número de tipos de esporos.

## G

**Galhas** - deformações causadas por nematóides nas raízes de plantas; conhecidas popularmente por pipocas.

**Gênero** - subdivisão de família; no caso das cebolas, seu gênero é Allium.

**Genótipos** - conjunto de genes de indivíduo; grupo de indivíduos de constituição genética igual.

**Germinação** - início do desenvolvimento da planta a partir de embrião da semente.

**Gotejamento** - distribuição localizada de água de irrigação, por meio de gotejadores.

**Gradagem** - operação de gradar (aplanar) a terra.

## H

**Herbicida** - substância ou mistura de substâncias destinadas a destruir ou impedir o desenvolvimento de espécies vegetais.

**Herbicida pré-emergente** - substância que controle o mato, se aplicada uniformemente sobre o solo úmido antes do desenvolvimento das plantas daninhas.

**Herbicida seletivo** - é o herbicida tolerado pela cultura, e ao mesmo tempo que controla o mato.

**Hermafrodita** - em planta, é a flor que reúne o aparelho masculino (androceu) e o feminino (gineceu) na mesma peça.

**Híbrido** - produto de cruzamento entre dois ou mais indivíduos geneticamente distintos.

**Hospedeira** - espécies em que um parasita pode se desenvolver.

## I

**In natura** - expressão latina que significa produto ao natural, sem processamento.

**Incorporação** - ato ou efeito de incorporar-se; agrupamento, inclusão.

**Infecção** - estabelecimento de um parasita ou patógeno em uma planta.

**Infestação** - pode referir-se à presença de um grande número de insetos, ácaros e nematóides em uma área; também pode significar contaminação superficial das plantas, ferramentas ou caixas com bactérias e fungos, por exemplo.

**Inseticidas** - produtos destinados ao controle de "insetos" pragas.

**Insetos** - animais que possuem o corpo dividido em anéis ou segmentos, geralmente possuem três pares de pernas e asas.

**Insetos polinizadores** - insetos que polinizam flores; transportam grão-de-pólen da antera (parte masculina) para o estigma (parte feminina) da flor.

**Insetos vetores** - insetos condutores ou portadores de doenças; insetos capazes de transmitir doenças.

**Irrigação** - aplicação artificial de água no solo, com a finalidade de melhor desenvolvimento da planta.

**J**

**K**

**L**

**Lagarta** - designação comum às larvas dos insetos lepidópteros; primeira fase da vida das borboletas até a metamorfose em crisálida.

**Lagarta-rosca** - lagarta que ataca o colo das plantas a noite, enterrando-se no solo durante o dia. Quando tocadas, enrolam-se rapidamente, permanecendo certo tempo como se estivessem mortas.

**Lâmina de água** - quantidade de água expressa como altura acumulada sobre uma superfície plana e impermeável, na ausência de evaporação, expressa em milímetros (mm). Assim, 1 mm (0,001 m) de água aplicado em 1 hectare (10.000 m<sup>2</sup>) representa um volume de 100.000 litros (10 m<sup>3</sup>), ou seja, 0,001 m x 10.000 m<sup>2</sup> = 10 m<sup>3</sup>.

**Linhagem** - grupos de indivíduos que têm uma ascendência comum.

**Lixiviação** - é a remoção de materiais em solução do perfil do solo ocupado pelas raízes, causada pela movimentação da água da chuva ou irrigação.

**M**

**Macronutrientes** - nutrientes exigidos em maior quantidade: N; P; K; S; Ca; Mg.

**Matéria orgânica** - compreende os resíduos vegetais (raízes e parte aérea) e animais (incluindo os excrementos) em variados estádios de decomposição, em estreita relação com os constituintes minerais do solo. Representa importante papel no solo, melhorando suas condições físicas e químicas, servindo de fonte de elementos minerais.

**Melhoramento genético** - qualquer tentativa feita pelo homem para controlar e manter as características hereditárias das plantas, para suprir melhor as suas necessidades.

**Microclima** - clima detalhado de uma área muito pequena da superfície terrestre, como determinada floresta ou campo cultivado.

**Microorganismos** - são minúsculos organismos representados por fungos, bactérias, vírus, algas e protozoários.

**Micronutrientes** - nutrientes exigidos em pequena quantidade e que podem ser tóxicos se

forem aplicados em doses sucessivas e elevadas. Exemplos: Mo; B; Zn; Mn; Cu; Fe.

**Mosaico** - sintoma causado por vírus nas folhas caracterizado por manchas de cor mais clara intercaladas com cores mais escuras.

**Mulching** - cobertura de canteiros com filmes plásticos para controle de ervas daninhas e manutenção da umidade do solo.

## N

**Necrose** - morte que ocorre em tecido ou órgão e que pode variar em extensão, de células individuais ou grupos de células, a pequenas ou grandes áreas.

**Nematóides** - pequenos organismos filamentosos que geralmente atacam as raízes das plantas, ocasionando galhas e ferimentos, reduzindo o desenvolvimento das plantas.

**Nervuras** - cordão exteriormente visível na superfície das folhas, constituído pelos feixes vasculares que s irrigam.

## O

## P

**Parasita** - organismo que vive sobre ou no interior de outro organismo vivo (hospedeira), de onde retira o alimento necessário para sua sobrevivência.

**Patógeno** - organismo causador de doenças em plantas, como fungos, bactérias, vírus e nematóides.

**Pesticidas** - produtos químicos utilizados na produção agrícola; agrotóxicos.

**Pétalas** - cada uma das peças que constituem a corola da flor. São folhas modificadas de coloração branca ou diversamente coloridas.

**Plantas daninhas** - plantas indesejáveis que crescem em uma área cultivada.

**Plântula** - planta em estado de vida latente, na semente; planta em embrião.

**Poder germinativo** - capacidade de germinar de uma semente.

**Pólen** - estrutura onde está o gameta masculino das plantas que produzem flores.

**Polinização artificial** - polinização feita manualmente pelo homem.

**Polinização cruzada** - transporte do grão-de-pólen de um indivíduo para o estigma (parte feminina) da flor de outro indivíduo.

**População** - grupo de indivíduos que compartilham de um mesmo grupo de genes.

**Pós-colheita** - fase da produção de plantas que compreende todos os processos desde a colheita até o consumo de produtos hortícolas.

**Potássio** - macronutriente essencial à planta.

**Pragas** - em um sentido amplo, todos os insetos e patógenos (fungos, bactérias, vírus, nematóides) que causam danos às plantas; no sentido mais restrito, refere-se somente aos insetos e artrópodes.

**Predadores** - diz-se do, ou o ser que destrói outro com violência. Pré-plantio: anterior ao plantio; aplicação de herbicida antes da sementeira ou do plantio da cultura.

**Pressão de serviço** - valor médio da pressão da água no bocal do aspersor, expressa em KiloPascal.

**Processo vegetativo** - diz-se de qualquer atividade vital das plantas que não se refere à reprodução.

**Proteção plástica** - o mesmo que estufa; estrutura coberta com filme plástico que protege a cultura de plantas de temperaturas baixas e de chuvas em excesso.

**Pulgões** - inseto homóptero que se alimenta de vegetais, aos quais transmite doenças.

**Pungentes** - que punge; lancinante, doloroso; picante.

## Q

## R

**Reboleira** - forma de ocorrência de doenças de solo que ataca plantas em áreas definidas, facilmente visualizadas no campo.

**Reprodução** - ato ou efeito de reproduzir-se.

**Resistência** - propriedade de algumas plantas em impedir ou retardar o desenvolvimento de doenças.

**Roguing** - remoção de indivíduos indesejáveis para purificar uma população.

**Rotação de culturas** - seleção de uma cultura agrícola distinta para o próximo plantio, de preferência de uma família botânica diferente (ex: área cultivada com pimenta ou pimentão, da família das solanáceas, pode ser sucedido por milho, da família das gramíneas).

## S

**Sanidade** - qualidade ou estado de são; salubridade; higiene; normalidade física.

**Sépalas** - designação de cada uma das folhas que compõe o cálice da flor. As sépalas geralmente são verdes.

**Sistema radicular** - conjunto de raízes de uma planta.

**Sólidos solúveis** - substâncias sólidas que se dissolvem em água.

**Solos arenosos** - solos com baixo teor de argila total (inferior a 8%).

**Solos argilosos:** - solos que apresentam alto teor de argila.

**Solos salinos** - solos que contém uma quantidade de sais solúveis suficientes para prejudicar a maioria das plantas cultivadas.

**Substrato** - material ou substância da qual as plantas, microrganismos, células, se alimentam.

**Sulcos** - regos abertos pelo arado, ou sulcador, para plantio.

**Suscetibilidade** - inabilidade de uma planta para resistir, inibir ou evitar as atividades de um patógeno, praga, ou suporta uma condição adversa do ambiente.

**Suscetível** - organismo que não possui habilidade para resistir ao ataque de um patógeno ou inseto.

## T

**Tanque Classe A** - equipamento utilizado para medir a evaporação da água.

**Taxonomia** - estudo da classificação dos seres em categorias de várias ordens, baseado em

semelhanças e diferenças entre eles, com a descrição e denominação dessas categorias.

**Tecidos** - conjunto de células de origem comum, igualmente diferenciados para o desempenho de certas funções, num organismo vivo.

**Tensiômetro** - equipamento utilizado para medir a umidade do solo.

**Textura do solo** - característica física do solo definida de acordo com o tamanho e a distribuição de suas partículas.

**Tipo Venturi** - dispositivo colocado no retorno da bomba que arrasta o ar na passagem da solução de modo a borbulhar e oxigenar a solução.

**Tombamento** - queda de mudas ou plantas causada por doenças que atacam raízes ou o colo das plantas.

**Tospovírus** - grupo de vírus de plantas que ataca solanáceas (pimentão, pimenta, tomate, batata) transmitido na natureza por tripés de modo persistente.

**Transplante** - transferência das mudas para o local definitivo de cultivo.

**Tratos culturais** - conjunto de operações necessários no cultivos de plantas, como capina, amarrio, desbrota, etc.

**Turno de rega** - intervalo entre duas irrigações.

**U**  
**V**

**Variedade** - o mesmo que cultivar; grupo de plantas cultivadas semelhantes entre si, distintas de outros grupos pelos atributos comerciais ou agrônômicos.

**Variedade botânica** - denominação utilizada em taxonomia de plantas; subdivisão de espécie botânica.

**Vetor** - agente vivo capaz de transmitir um patógeno (fungo, bactéria, vírus) de uma planta doente para uma sadia.

**Vetor de viroses** - em plantas, geralmente ácaros, pulgões e tripes são os principais agentes transmissores de vírus.

**Viroses** - doenças causadas por vírus.

**Virulência** - capacidade relativa de um patógeno (fungo, bactéria, vírus, nematóide) em produzir doença.

**Vírus** - parasita submicroscópico que somente sobrevive quando está associado à hospedeira, composta basicamente por um ácido nucléico e proteína.

**W**  
**X**  
**Y**  
**Z**

# Expediente

## Embrapa Semi-Árido

### Comitê de Publicações

Natoniel Franklin de Melo  
Presidente

Eduardo Assis Menezes  
Secretário Executivo

Mirtes Freitas Lima  
Geraldo Milanez de Resende  
Maria Auxiliadora Coelho de Lima  
Josir Laine Aparecida Veschi  
Diógenes da Cruz Batista  
Tony Jarbas Ferreira Cunha  
Gislene Feitosa Brito Gama  
Elder Manoel de Moura Rocha  
Membros

### Corpo Editorial

Nivaldo Duarte Costa  
Geraldo Milanez de Resende  
Editor Técnico

Eduardo Assis Menezes  
Revisor de texto

Gislene Feitosa Brito Gama  
Maristela Ferreira Coelho de Souza  
Normalização bibliográfica

José Deusemar Alves Varjão  
Editoração eletrônica

---

## Embrapa Informação Tecnológica

### Coordenação Editorial

Fernando do Amaral Pereira  
Selma Lúcia Lira Beltrão  
Patrícia Rocha Bello Bertin

### Corpo Técnico

Cláudia Brandão Mattos  
Supervisão editorial

José Ilton Soares Barbosa  
Editoração eletrônica

Karla Ignês Corvino Silva  
Projeto gráfico

## Embrapa Informática Agropecuária

### Coordenação de Tecnologia da Informação

Eduardo Delgado Assad  
Kleber Xavier Sampaio de Souza

### Corpo Técnico

Adriana Delfino dos Santos  
Publicação eletrônica

Ricardo Martins Bernardes  
Suporte computacional